Rok II. № 4.

Saper i Inżynier Wojskowy

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SŁUŻBIE WOJSK SAPERSKICH, FORTYFIKACJI I BUDOWNICTWU WOJSKOWEMU.

Wychodzi 15 go każdego miesiąca.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie . . . . . 72000 Mk.
Półrocznie . . . . 36000 „
Kwartalnie . . . . 18000 „
Numer pojedyńczy . 6000 „

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI

Warszawa pałac Mostowskich ulica Przejazd 15. Departament V M. S. Wojsk. (pokój № 106).
Telefon: Centrala pałac Mostowskich № wewn. 118.
Konto P. K. O. № 4066.
Godziny przyjęć od 10—2-ej.

CENA OGŁOSZEŃ:

Jednorazowe na 1/1 str. . . . Marek 340000
„ 1/2 „ . . . „ 180000
„ 1/4 „ . . . „ 100000
„ 1/8 „ . . . „ 60000
Strona tytułowa (I) 50 % drożej.
„ okładki zewnętrzna (IV) 20 % drożej.
„ „ wewn. (II i III) 20 % „
Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całkowicie.
Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecone ogłoszenia, od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadomienia.

Warszawa, 15-go Kwietnia 1923 r.

OD REDAKCJI.

W niniejszym zeszycie ukazują się po raz pierwszy artykuły Wojsk Łączności, na skutek inicjatywy grona oficerów tego Korpusu, reprezentowanych oficjalnie przez „Centralne koło Redakcyjne Wojsk Łączności".

Redakcja, witając z radością przystąpienie do wspólnej pracy przedstawicieli jednej z ważnych dziedzin techniki wojskowej, otwiera w obecnym numerze „DZIAŁ WOJSK ŁĄCZNOŚCI".

O ZADANIACH SAPERÓW PODCZAS NATARCIA.

Ppułk. Leroux.

(*Dokończenie*).

ROZDZIAŁ III.

SAPERZY ARMJI PODCZAS DZIAŁAŃ ZACZEPNYCH.

W poprzednich rozdziałach rozpatrywaliśmy zadania saperów dywizyjnych podczas działań zaczepnych, w ostatnim przykładzie wchodziła wprawdzie w grę cała armja, usiłująca się przeprawić przebojem przez Bug, ale tylko po to, by w tym większym związku móc wyraźniej przedstawić działalność saperów jednej z dywizyj.

Obecnie, na zakończenie, zatrzymamy się pokrótce nad zadaniami dowódcy saperów armji i jego oddziałów.

Podczas działań zaczepnych dowódca saperów armji ma za zadanie:

1) Doprowadzić do porządku sieć komunikacyj czołowych, ażeby umożliwić przejście artylerji i najcięższych pojazdów, znajdujących się w armji.

2) Wspierać dywizje ludźmi i materjałem w taki sposób, żeby nie potrzebowały się one zupełnie troszczyć o komunikacje z tyłami i, w miarę możności, o przygotowanie materjału.

Jest to bezwzględnym obowiązkiem dowódcy saperów armji zaopatrywać dywizje w materjał, potrzebny zarówno do przepraw jak i do robót obronnych.

3) Dowódca saperów armji musi współpracować z innemi służbami armji w celu stworzenia niezbędnych organów i urządzeń dla podstawy do działań zaczepnych.

Natarcie na pozycje obronne.

I) Marsz zbliżenia. Nawiązanie łączności z nieprzyjacielem.

Widzieliśmy, że zadaniem saperów w dywizji jest zapewnienie przejścia przez przeszkody oddziałom różnych broni dywizji, względnie jej kolumn lub taborów.

Dywizyjne jednostki saperów mogą także rozpocząć budowę ciężkich mostów, o ile posiadają na to czas i materjał.

Jednakże dywizja rozporządza środkami dość ograniczonemi, z drugiej strony nie może ona podczas posuwania się naprzód zostawiać zbyt daleko na tyłach kompanij saperów, którym trudno będzie później wrócić na czoło maszerujących kolumn, gdzie ich obecność jest niezbędną.

Dlatego trzeba, żeby jednostki saperów armji znajdowały się jaknajbardziej na przedzie, ażeby mogły zastąpić bez straty czasu kompanje saperów dywizyjnych.

Saperzy armji rozpoczynają odrazu roboty na taką skalę, żeby pozwoliły na przejazd samochodów ciężarowych i ciężkiej artylerji; będą to wogóle ciężkie mosty, na palach, albo naprawy sposobem ciesielskim wyłomów w mostach stałych. Ewentualnie na dużych rzekach można budować most na barkach albo wielkich pontonach specjalnego typu.

Dopóki mosty te nie będą zbudowane, należy pozostawić konstrukcje prowizoryczne, stworzone przez kompanje czołowe; zwłaszcza mosty pontonowe na głównych kierunkach marszu muszą pozostać, dopóki mosty na palach nie będą gotowe.

Armja będzie więc musiała często przejmować materjał pontonowy, postawiony przez dywizje i zaopatrywać je w równoważne ilości ze swoich pojazdów.

Wymiana taka może mieć miejsce tylko przy zupełnej zgodzie saperów dywizji i armji i pomiędzy czwartemi oddziałami dywizji i armji.

Niezbędną jest wreszcie naprawa dróg pomiędzy mostami, przynajmniej w sposób pobieżny, dopóki służba drogowa nie zajmie się ich utrzymaniem.

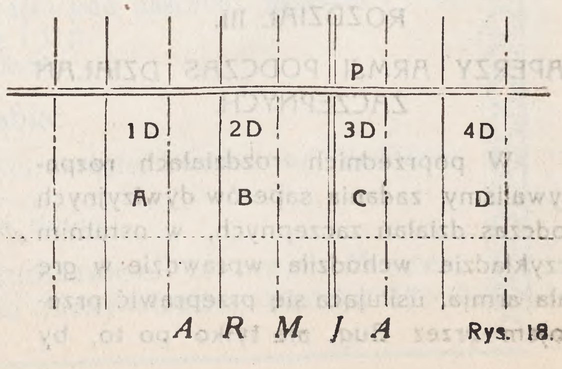
W strefie czołowej roboty te wykonują w bardziej prawidłowy sposób oddziały pospolitego ruszenia, albo robotnicy cywilni pod wojskowem kierownictwem.

Luzowanie kompanij dywizyjnych przez kompanje armji normują rozkazy Dowódcy Armji, żeby uniknąć wszelkich nieporozumień.

Rozkazy te mogą być redagowane w następujący sposób.

Codzień, albo co drugi dzień, zależnie od sybkości posuwania się armji, wychodzi rozkaz, zawierający wskazówki do jakiego miejsca frontu dowódca saperów armji odpowiedzialny jest za komunikacje.

Przypuśćmy, że armja ma 4 dywizje w pierwszej linji—1, 2, 3, 4, rys. 18.



Rys. 18.

W myśl rozkazu armji dowódca saperów armji jest odpowiedzialny za komunikacje, aż do linji A B C D, to znaczy, że w zasadzie drogi będą naprawiane i utrzymywane przez jednostki saperów armji.

Jest to wskazówka ogólna.

Ale przed tą linją mogą być inne również roboty, przy których będą zatrudnione jednostki armji.

Przypuśćmy np. że 3-cia dywizja ma wyznaczoną jako oś marszu ważną drogę i że napotyka na niej zburzony większy most.

Most ten posiada ogólne znaczenie dla całokształtu działań armji; należy go zatem naprawić możliwie najwcześniej i w taki sposób, żeby wszystkie ciężary dywizji i armji mogły po nim przejeżdżać.

Naturalnie, że w tym wypadku dowódca saperów armji skieruje do tego mostu (punkt P), mimo, że on się znajduje przed strefą działania armji, możliwie najwięcej środków i sił, jak tylko możliwe będzie rozpoczęcie robót bez wielkich strat, t. j. kiedy front dywizji będzie przechodził o 2—3 km.

W tym wypadku rozkaz armji brzmi.

Saperzy armji zbudują ciężki most w punkcie P.

Niezbędną jest ścisła łączność z oddziałami Sztabu i z dywizyjnemi kompanjami saperów:

z 3-im oddziałem, żeby być w toku ogólnej sytuacji armji i poszczególnych dywizyj;

z kompanjami dywizyj, w sprawie stanu dróg i napraw, które trzeba wykonać, uwzględniając to co mogą wykonać dywizje własnemi siłami;

z 2-im oddziałem, dla otrzymywania wiadomości o strefie nieprzyjacielskiej, albo zdjęć fotograficznych, któremi nie należy nigdy pogardzać;

z 4-ym oddziałem co do kwestyj transportowych i kolejności napraw, które należy wykonać.

II. Przygotowanie natarcia. Stworzenie podstawy natarcia.

Ten drugi okres jest dalszym ciągiem poprzedniego i obejmuje następujące roboty dla saperów armji.

1) Kompletowanie i udoskonalanie sieci komunikacyj, na podstawie rozk. dowódcy armji (4 oddział). Roboty te muszą być tak daleko posunięte, żeby z chwilą rozpoczęcia natarcia nie trzeba było do nich wracać, gdyż wówczas wszystkie wysiłki muszą być skierowane na poparcie natarcia i pościgu;

2) Przygotowanie materjału potrzebnego w razie pościgu: pale, dyle, kafary, części rusztowań i t. d. Cały ten materjał musi być częściowo przewożony przy oddziałach, częściowo złożony w składach odpowiednio wybranych.

Zapotrzebowuje się go z tyłów, albo wyrabia na miejscu;

3) Dowódca saperów armji musi pomagać również innym służbom w przygotowaniu i urządzeniu składów, magazynów, szpitali i t. d. Oczywiście, że każda służba jest odpowiedzialną za urządzenie swych składów i magazynów, jednakże dowódca saperów *może* im dopomóc w znacznym stopniu i *powinien* to robić.

Pomaga on im w następujący sposób:

a) oficerowie, wyspecjalizowani w budownictwie, sporządzają projekty dla innych służb, biorą udział w robotach przy pomocy podoficerów albo przedsiębiorców cywilnych;

b) oddając im do dyspozycji materjał budowlany.

Uwaga. Sposób ten może być dalej posunięty w razie dłuższego przygotowania natarcia, w tym wypadku dowódca saperów może występować jednocześnie jako architekt i przedsiębiorca w stosunku do innych służb, z warunkiem, żeby roboty te nie przynosiły szkody robotom komunikacyjnym i fortyfikacyjnym, ora żeby zostały aprobowane przez dowództwo.

4) Pomimo, że armja naciera, dowódca saperów powinien przygotować pewną ilość materjału, niezbędnego do ufortyfikowania pola bitwy (drut kolczasty, blachę, łopaty, kilofy i t. d.), ponieważ powodzenie może być niezupełne i w pewnych punktach trzeba będzie prędko stworzyć węzły oporu.

Mogą nawet mieć miejsce przeciwnatarcia, wówczas trzeba będzie tworzyć całe pozycje i przedmościa;

5) Wreszcie dowódca saperów armji musi pamiętać, że wszelkie mosty, tunele i t. p., istniejące w obrębie armji, muszą dać się łatwo zniszczyć na rozkaz dowódcy.

Odpowiednie roboty należy przestudjować, a nawet przygotować w pobliżu linji frontu; materjał musi być złożony w pogotowiu, a w pewnych punktach nawet umieszczony zawczasu.

III. Podczas natarcia. Zadania dowódcy saperów.

Podczas bitwy dowódca saperów armji ponosi odpowiedzialność za:

1) Zapewnienie za wszelką cenę dojścia posiłków i materjału na pole bitwy, pomimo usiłowań przeciwnika przerwać komunikację przy pomocy artylerji i lotników;

2) Prowadzić w dalszym ciągu przygotowania do pościgu;

3) Wreszcie może się zdarzyć podczas walki, że trzeba będzie ograniczyć się do działań obronnych na pewnej części frontu. Dlatego dowódca saperów musi być przygotowany do wykonania pobieżnych fortyfikacyj, bądź dla wzmocnienia częściowego powodzenia, bądź żeby ograniczyć posuwanie się nieprzyjaciela.

Rozdział ludzi i sprzętu.

Wskutek tego podział ludzi i sprzętu zostanie przeprowadzony jak poniżej (szkic № 19):

a) mając ogólny kierunek natarcia armji, zawsze znajdzie się mniejwięcej prostopadle do frontu jakąś drogę, która może być wykorzystana dla zaopatrzenia armji. Droga ta będzie główną osią komunikacji, trzeba będzie ją naprawiać w miarę posuwania się piechoty, tak, żeby mogły po niej kursować samochody ciężarowe i ciężka artylerja.

Jest to poważna praca, która zatrudni znaczną część saparów armji i wielką ilość materjału do budowy ciężkich mostów.

Wzdłuż tej osi podczas natarcia i pościgu dowódca saperów armji zgrupuje kompanje najlepiej wyćwiczone w stawianiu ciężkich mostów, — kompanję mostową i pewną ilość kompanij saperskich armji, pod dowództwem oficerów najbardziej doświadczonych w budowie ciężkich mostów.

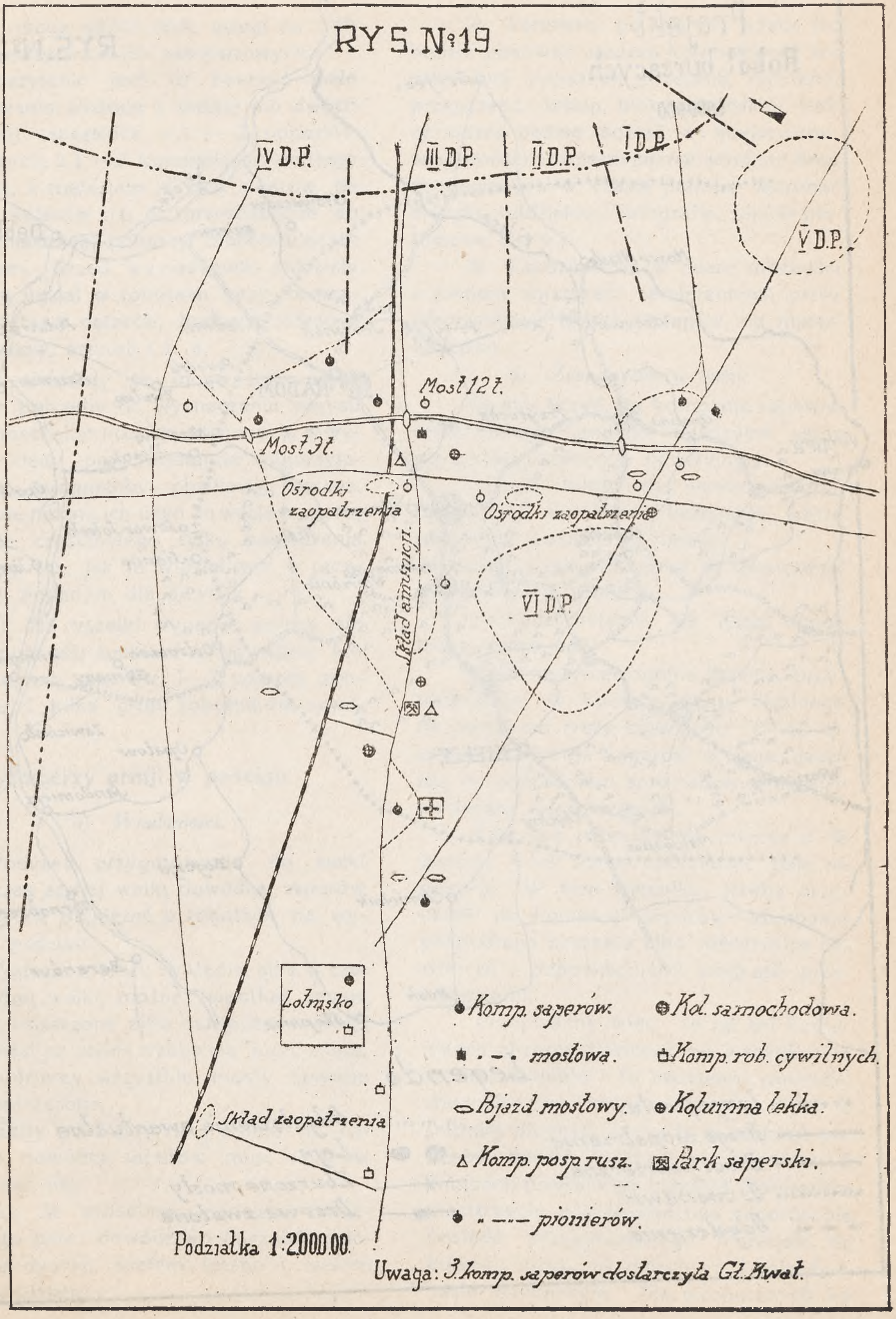
Pojazdy mostowe również zostaną rozmieszczone w pobliżu tej osi, żeby można je było oddać dywizjom, zamiast sprzętu, który będą one zmuszone zostawić na miejscu.

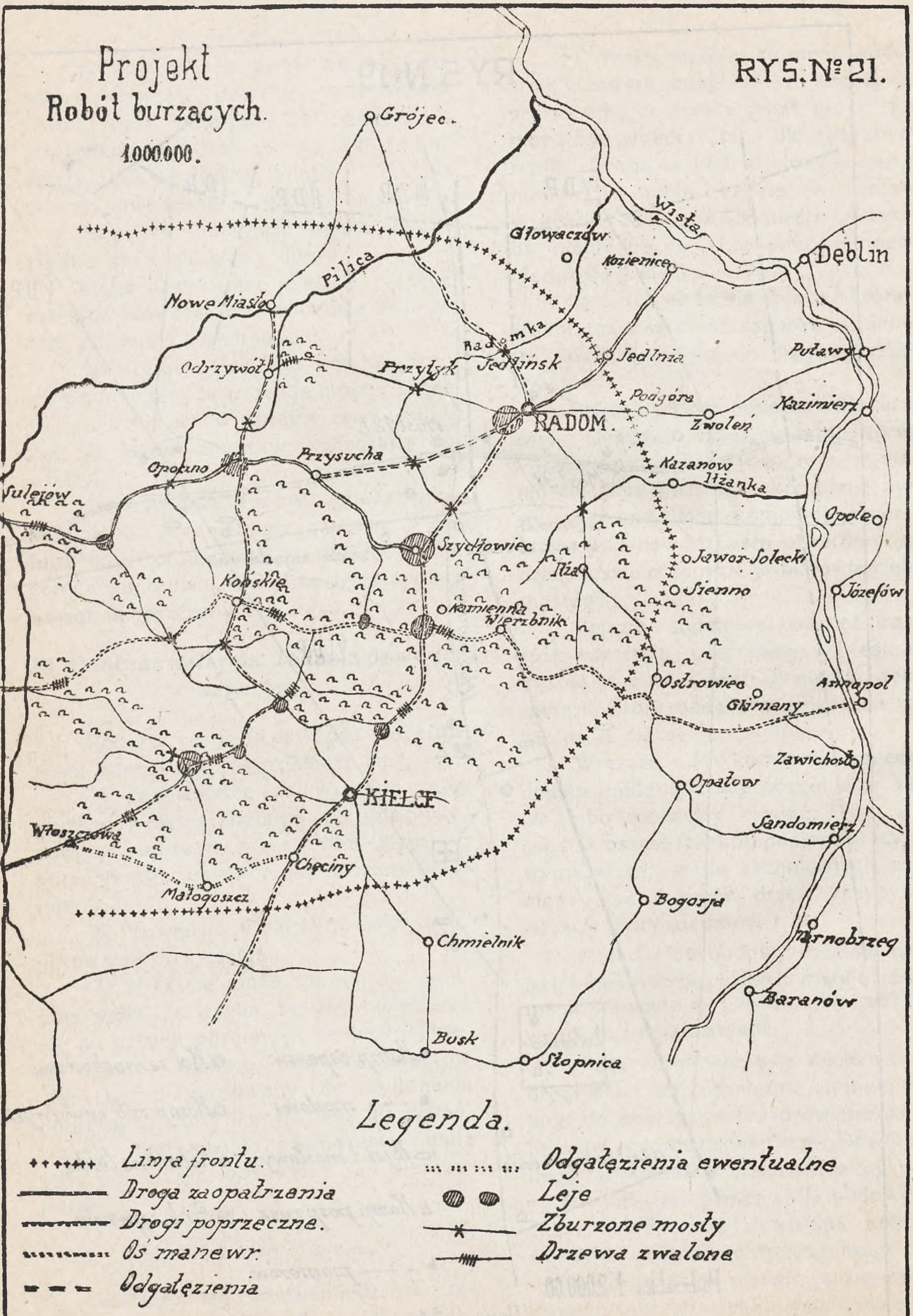
Wreszcie do kompanij saperskich dodane będą oddziały pospolitego ruszenia albo robotnicy cywilni, żeby w ten sposób oszczędzić kompanjom pracy, niewymagającej ściśle technicznych wiadomości, jak ścinanie drzew, zasypywanie lejów, roboty ziemne i t. p.

Materjał do budowy mostów na palach i mostów ciesielskich zostaje również magazynowany w pobliżu, jak wskazano w opisie przygotowania.

Poza tą główną osią marszu są inne drogi bite lub ostatecznie ziemne, nadające się dobrze do przeprowadzenia manewrów, przewidzianych przez Dowództwo. Ilość robotników i materjału armji będzie zwykle niewystarczająca dla budowy ciężkich mostów, ale dywizyjna kompanja saperów i pojazdy pontonowe mogą w tym wypadku znacznie ułatwić poruszanie się dywizji; tak samo lekkie mosty na palach, pozwalając na przejazd wozów i dział po-

RYS. № 19.


IV D.P.
III D.P.
II D.P.
I D.P.
V D.P.
VI D.P.
Most 12 t.
Most 9 t.
Ośrodki zaopatrzenia
Ośrodki zaopatrzenia
Skład amunicji
Lotnisko
Skład zaopatrzenia
Komp. saperów.
Kol. samochodowa.
mostowa.
Komp. rob. cywilnych.
Pojazd mostowy.
Kolumna lekka.
Komp. posp. rusz.
Park saperski.
pionierów.
Podziałka 1:200000
Uwaga: 3. komp. saperów dostarczyła Gł. Kwat.


Projekt
Robót burzacych.
1.000.000.
RYS. Nº 21.
Grójec.
Wisła
Głowaczów
Kozienice
Dęblin
Pilica
Nowe Miasto
Radomka
Jedlińsk
Jedlnia
Puławy
Odrzywół
Przytyk
Podgóra
Zwoleń
Kazimierz
RADOM.
Opoczno
Przysucha
Kazanów
Iłżanka
Sulejów
Opole
Szydłowiec
Jawor-Solecki
Iłża
Końskie
Sienno
Józefów
Kamienna
Wierzbnik
Ostrowiec
Gliniany
Annopol
Zawichost
Opatów
KIELCE
Sandomierz
Włoszczowa
Chęciny
Małogoszcz
Bogorja
Tarnobrzeg
Chmielnik
Baranów
Busk
Słopnica
Legenda.
Linja frontu.
Droga zaopatrzania
Drogi poprzeczne.
Oś manewr.
Odgałęzienia
Odgałęzienia ewentualne
Leje
Zburzone mosty
Drzewa zwalone

łowych, mogą oddać duże usługi na tych drugorzędnych osiach manewrowych.

Korzystnie jest tu tworzyć małe ugrupowania, złożone z jednej lub dwóch kompanij saperskich, z 1 — 2 pojazdów mostowych, z 1 — 2 kompanij pospolitego ruszenia, z materjału lekkich mostów na palach, kafarów i t. d., przeznaczone do natychmiastowej pomocy manewrującym dywizjom. Przed wyruszeniem oddziały te biorą udział w robotach przy tworzeniu podstawy natarcia, budowie składów, magazynów, szpitali i t. d.

c) Oddziały te mogą być użyte w razie potrzeby do wyznaczenia narysu przedmości albo pozycyj obronnych, w wypadku kiedy przeciwnatarcie nieprzyjacielskie osiągnęłoby chwilowy sukces. Wreszcie można ich użyć do węzłów oporu, w razie częściowego tylko powodzenia natarcia, tak, jak to widzieliśmy w przykładzie, podanym dla dywizji;

d) Na wszelki wypadek poleca się o ile możności zostawić w odwodzie kilka kompanij saperów, 1—2 pojazdy pontonowe i kilka grup robotników cywilnych.

Saperzy armji w pościgu.

a) Wiadomości.

Podczas przygotowania do walki i podczas samej walki dowódca saperów musi stale pamiętać o robotach na wypadek pościgu.

Podczas marszu zbliżenia, albo w czasie samej walki, można napotkać pewne mosty zniszczone albo uszkodzone drogi, natomiast po walce trzeba się liczyć z tem, że znajdziemy wszystkie mosty spalone albo zniszczone.

Żeby mieć pod ręką środki do naprawy, dowódca saperów musi najpierw zapoznać się:

1) Ze sposobem manewru, zamierzonego przez dowództwo (łączność z dowódcą dywizji, szefem sztabu i szefem 4-go oddziału).

2) Terenem, po którym trzeba się będzie posuwać, stanem komunikacyj, koniecznemi punktami przejścia, mostami, przejściami ciaśnin, błot, materjałem, który można będzie dostać na miejscu (np. wiadomości od mieszkańców, studjum dróg zbudowanych w czasie pokoju, łączność z 2-gim oddziałem, fotografje, zdjęcia płatowców i t. p.)

3) Zapoznać się w miarę możności z planem zniszczeń, zamierzonych przez nieprzyjaciela (przez szpiegów, od mieszkańców).

b) Zaopatrzenie w ludzi.

Trzeba liczyć, że kompanje saperów armji zluzują kompanje dywizyjne zaraz po przejściu taborów dywizyjnych.

Czasem dobrze jest wysłać naprzód, nawet pod sam front, kompanje, które rozpoczną ważniejsze roboty. Jednostki armji pracują aż do ukończenia wyznaczonych robót.

Zachodzi pytanie, jak długo mogą trwać te roboty?

Będziemy mieć ogólne pojęcie, przypuszczając, że budowa mostu ciężkiego na palach na rzece szerokości 50—60 m. zajmie kompanję saperów w ciągu *dwóch dni*, po uprzedniem sprowadzeniu *na miejsce budowy całego materjału.*

Czas ten zwiększy się jeszcze o 48 godzin, jeżeli trzeba sporządzać pale na miejscu. W tym wypadku, trzeba przydzielić do kompanji saperów—kompanje pospolitego ruszenia albo robotników cywilnych z odpowiedniemi środkami przewozowemi.

Przypuśćmy więc, że na osi komunikacji chcemy posuwać się z szybkością 15 km. dziennie i że będziemy zmuszeni zbudować na każdym etapie most o średniej długości. W tych warunkach potrzeba będzie: 5 kompanij saperów, 5 kompanij pospolitego ruszenia, 5 pojazdów mostowych, o ile dowództwo saperów nie posiada przygotowanego materjału do budowy mostu na palach—a 3 pojazdy w razie przeciwnym. Dla nieznacznych na-

praw należy rezerwować jedną lub dwie kompanje pospolitego ruszenia albo robotników cywilnych, oraz kilka zastępów specjalistów.

Pozatem dowódca saperów musi rozporządzać ciężarowemi samochodami albo wozami, na których oddziały będą mogły po ukończeniu robót powrócić na czoło maszerujących kolumn wojska.

W ten sposób dowódca saperów armji będzie mógł określić ilość ludzi, których ma zapotrzebować z Kwatery Głównej.

c) Zaopatrzenie w materjał.

Jak widzieliśmy, nieprzygotowanie materjału zawczasu pociąga za sobą zwiększenie czasu trwania robót kompanij saperów, które przed rozpoczęciem właściwych robót muszą zbierać i przygotowywać materjał. Dlatego trzeba, ażeby dowódca saperów postarał się o przygotowanie materjału z góry, co mu pozwoli wygrać na czasie w razie pościgu. Powinien on conajmniej przygotować materjał pozwalający na rozpoczęcie odbudowy mostów, zanim rozpoczną pracę oddziały przeznaczone do obróbki drzewa.

Dla przewozu tego materjału musi on zapotrzebować albo zarekwirować środki transportowe, skąd wynika konieczność łączności z oddziałem 4-tym.

Jakiego rodzaju materjał przygotowuje się zawczasu?

1) Przedewszystkiem pojazdy mostów pontonowych, należące do armji;

2) Materjał mostów na palach (pale i pomost);

3) Belki i dyle o wymiarach używanych zwykle, żeby umożliwić szybką naprawę wyłomów w mostach;

4) Liny, części żelazne i t. d.

Pojazdy mostowe, sporządzone podczas pokoju, znajdują się w armji w ilości zależnej od jej potrzeb.

Materjał mostów na palach, wiązań rozporowych i t. d. lepiej byłoby przygotować w czasie pokoju, ponieważ produkcja podczas wojny bywa utrudnioną. W każdym razie warsztaty zdolne do wykonania tego materjału należy starannie katalogować i mobilizować w razie wojny.

Wreszcie można przygotowywać materjał w warsztatach naprędce zorganizowanych w dogodnych punktach przez etapowego dowódcę saperów albo przez samego dowódcę saperów armji. Ten sposób będzie prawdopodobnie często stosowany w Polsce, gdzie są liczne lasy a mało środków przewozowych.

Dowódca saperów musi umieć wykorzystać wykształcenie fachowe swych oficerów - inżynierów, ażeby uruchomić zakłady drzewne i tartaki, które z początku obsługuje się sposobami prymitywnemi, a z biegiem czasu ulepsza się, po sprowadzeniu specjalnych maszyn.

Wiąże się z tem szereg zarządzeń i przygotowań, które składają się na całokształt planu mobilizacji inżynieryjnej. W razie zaniedbania ich, dowódcy saperów armji mogą być zaskoczeni przez brak środków, a co zatem idzie nie będą mogli podołać zadaniu.

Materjał znaleziony na miejscu.

Powyższe środki dowództwo musi przygotować zawczasu. Jednak nie trzeba też zapominać o materjale, który można znaleźć na miejscu, podczas marszu wojsk — ma on tę dobrą stronę, że nie wymaga środków przewozowych.

Dlatego dowódca saperów armji powinien porozumiewać się z Dowództwem Dywizji, ażeby móc odrazu zawładnąć materjałem, którego nieprzyjaciel nie miał czasu zniszczyć podczas odwrotu i żeby wciągnąć do robót okolicznych mieszkańców, o ile ci nie uciekli.

Tak np. zagarnięcie barek albo łodzi handlowych oddaje niesłychane korzyści i pozwala na szybką budowę mostu. W wojnach napoleońskich stosowano ten sposób bardzo często.

Główna oś zaopatrzenia.

W chwili rozpoczęcia pościgu w pewnym kierunku, dowódca armji wyznacza conajmniej jedną główną oś zaopatrzenia i jeden lub kilka kierunków manewru, jak było wskazane w natarciu.

Kierunki te wybiera się po porozumieniu się 3-go Oddz. Szt. z Dowództwem saperów armji, ponieważ chodzi tu o pogodzenie dwóch sprzecznych potrzeb: z jednej strony chodzi o jaknajwiększe rozwinięcie sieci komunikacyjnej, z drugiej zaś nie można wyczerpywać zbytnio kompanij saperów armji i pojazdów mostowych, ponieważ pościg zostałby zbyt prędko powstrzymany.

Tak, jak wskazano w poprzednim rozdziale o natarciu, ugrupowania kompanij saperów, kompanij pospolitego ruszenia i materjał przygotowuje się w pobliżu osi marszu. Jeżeli zarządzenia zostaną należycie wykonane, dowódca saperów jest dobrze informowany o biegu wypadków, grupy te będą mogły niezwłocznie przystąpić do pracy z chwilą rozpoczęcia pościgu.

Żeby jednak te roboty były dobrze i bez przerwy prowadzone, materjał dochodził na czas do poszczególnych punktów, potrzeba żeby na czele każdej grupy stał dowódca. Dowódca saperów wyznaczy na te stanowiska,—dla ważniejszych grup — oficerów sztabowych, dla mniej ważnych — doświadczonych kapitanów. Dowódcom tym będą towarzyszyć oficerowie i personel pomocniczy, ułatwiający im wydawanie i wykonywanie rozkazów.

Zadaniem oddziałów wchodzących w skład grupy jest utrzymywać ścisłą łączność z D-cą swej grupy. Jest to zasada regulaminu służby polowej, bardzo często nieprzestrzegana podczas roboty.

Poprzeczna droga łączności.

Nie wystarczają tylko osi marszu prostopadłe do frontu, trzeba również zapewnić komunikację poprzeczną między poszczególnemi odcinkami. Należy zaznaczyć ponadto, że w czasie walki i pościgu, jeżeli zachodzi potrzeba zmiany kierunku, droga taka może stać się osią zaopatrzenia lub manewru. Wobec tego, z chwilą kiedy armja posunie się nieco naprzód, rzeczą dowódcy saperów będzie zaproponować wyznaczenie poprzecznej osi łączności, którą trzeba będzie doprowadzić do należytego stanu. Propozycję tę opracowuje on po porozumieniu się z 3-im i 4-ym Oddziałem Sztabu.

Następnie Dowódca saperów wskaże możliwie najdokładniej odcinki drogi, które mają naprawić poszczególne grupy. W miarę potrzeby wzmocni on te grupy odwodem, albo w inny sposób (robotnicy cywilni, jednostki zapotrzebowane z tyłów, oddziały piechoty i t. p.).

Żeby rozkazy te były należycie wydane, niezbędną jest ścisła łączność z dywizyjnemi dowództwami saperów, gdyż tylko od nich uzyska się najdokładniejsze informacje co do stanu dróg i stanu rozpoczętych robót.

Działania zaczepne w okolicy Pilicy i średniej Wisły.

I. Okres obronny.

Sytuacja ogólna.

Nieprzyjaciel z północo-zachodu, zaawansowany o kilka dni w mobilizacji swych wojsk przeszedł do natarcia. Armje polskie musiały się cofnąć i zajęły na północy linję:

Pułtusk—Ciechanów—Raciąż—Płock z przedmościami na Narwi, Pułtusku i na Wiśle w Płocku i Wyszogrodzie. Na tej linji w końcu kwietnia udało im się powstrzymać przeciwnika.

Na północo-zachodzie armje polskie, zmobilizowane na miejscu, zdołały utrzymać nieprzyjaciela, który nacierał na froncie Toruń—Poznań, ponieważ jednak na Śląsku Niemieckim zgrupowały się znaczne siły przeciwnika, który zaczął z po-

łudnia oskrzydlać armje polskie, musiały się one cofnąć w okolice Warszawy.

W końcu kwietnia połączyły się one z częścią swych posiłków, na przygotowanej z góry pozycji o 60 km. na zachód od stolicy. Pozycja ta łączy się z pozycją armji północnej przez Wyszogród i ciągnie się wzdłuż Bzury i Rawy, a pod Nowem Miastem dochodzi do Pilicy. Ich skrzydło północne osłonięte jest armją północną i Wisłą — południowe osłania Pilica, która stanowi bardzo poważną przeszkodę. Pilica utrzymywana jest dwoma przedmościami w Nowem Mieście i Białym Brzegu.

Na południe Wisła jest broniona dwoma dużemi przedmościami:

— jedno z nich ma za ośrodek Dęblin,

— drugie ciągnie się przed grupą przepraw Annopol — Zawichost — Sandomierz.

Dane ogólne o nieprzyjacielu (szkic № 20).

Na północy, zdaje się, że nieprzyjaciel nie zamierza ponawiać ataków; po nagłem, nieudanem natarciu na Warszawę dąży on raczej do ustalenia frontu między Narwią i Wisłą.

Na zachód od Warszawy, wykonuje on z gros swych sił marsz koncentracyjny, żeby natrzeć na odcinku Bzura, Rawa, Nowe Miasto.

Na południu nieprzyjaciel posiada znaczne siły w okolicy Końskie, Opoczno—Radoszczyce.

Kolumny jego posuwają się na Radom, Wierzbnik, Kielce, kolumna południowa zdaje się być złożoną głównie z jazdy.

Grupa ta może

— bądź współdziałać z natarciem głównem na Warszawę,

— bądź też usiłować przekroczyć Wisłę.

Na skrajnym południowo-wschodzie nieprzyjaciel zostawił pewne oddziały, wiążące siły polskie na Górnym Śląsku.

Sytuacja szczegółowa (szkic № 20).

Począwszy od 1-go kwietnia, nowoutworzona X Armja polska ma strzec przepraw przez Wisłę na południe od Pilicy.

Składa się ona początkowo tylko z 2 Dywizyi piechoty (służby czynnej), 3 Brygad jazdy, które przyszły z południo-wschodu.

Od 20-go kwietnia Dęblin został oddany pod rozkazy generała dowodzącego X Armją.

Załoga Dęblina składa się z rezerwistów, z ochotników, z naprędce stworzonych oddziałów artylerji polowej i ciężkiej, z kompanij saperów rezerwowych i pospolitego ruszenia, oraz z bataljonów pionerów posp. rusz.

Dowódca X Armji sformował z najlepszych oddziałów dywizję ruchomą, gorsze zaś oddziały zostawiono przy robotach lub użyto, jako załogę poszczególnych fortów.

Część robotników wysłano do przedmościa w Annopolu. Przedmościa są dość rozciągłe, żeby pozwolić na wprowadzenie w linję dywizyi posiłkowych, mają jednak śródszańce, które pozwalają bronić przeprawy małemi oddziałami, o ile sytuacja tego będzie wymagać.

PRZEDMOŚCIE W DĘBLINIE.

Przedmoście Dęblina przechodzi przez Sieciechów, Garbatkę, Załazy, Janowiec.

Śródszańce.

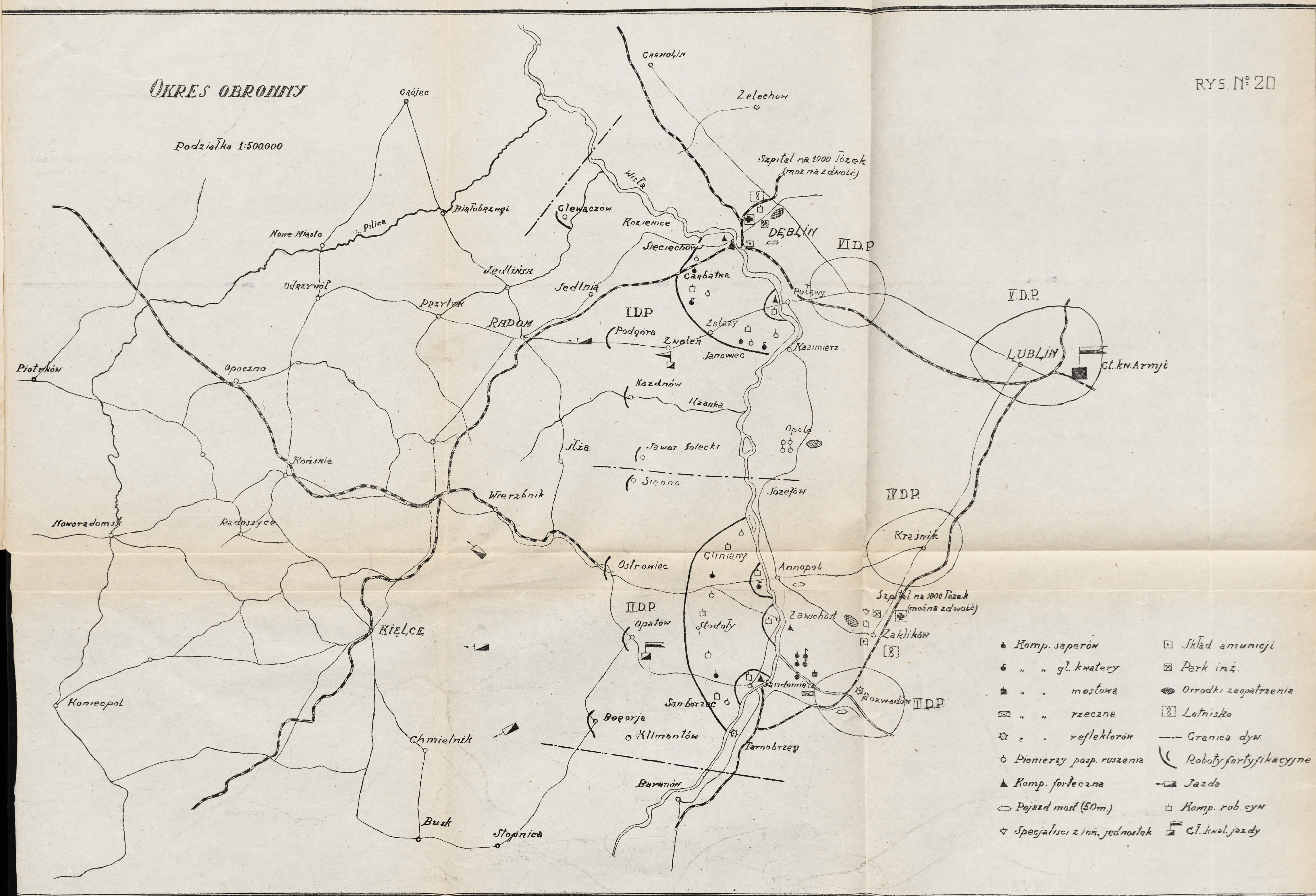
1) Była forteca w Dęblinie, która osłania most drogowy i kolejowy w Dęblinie.

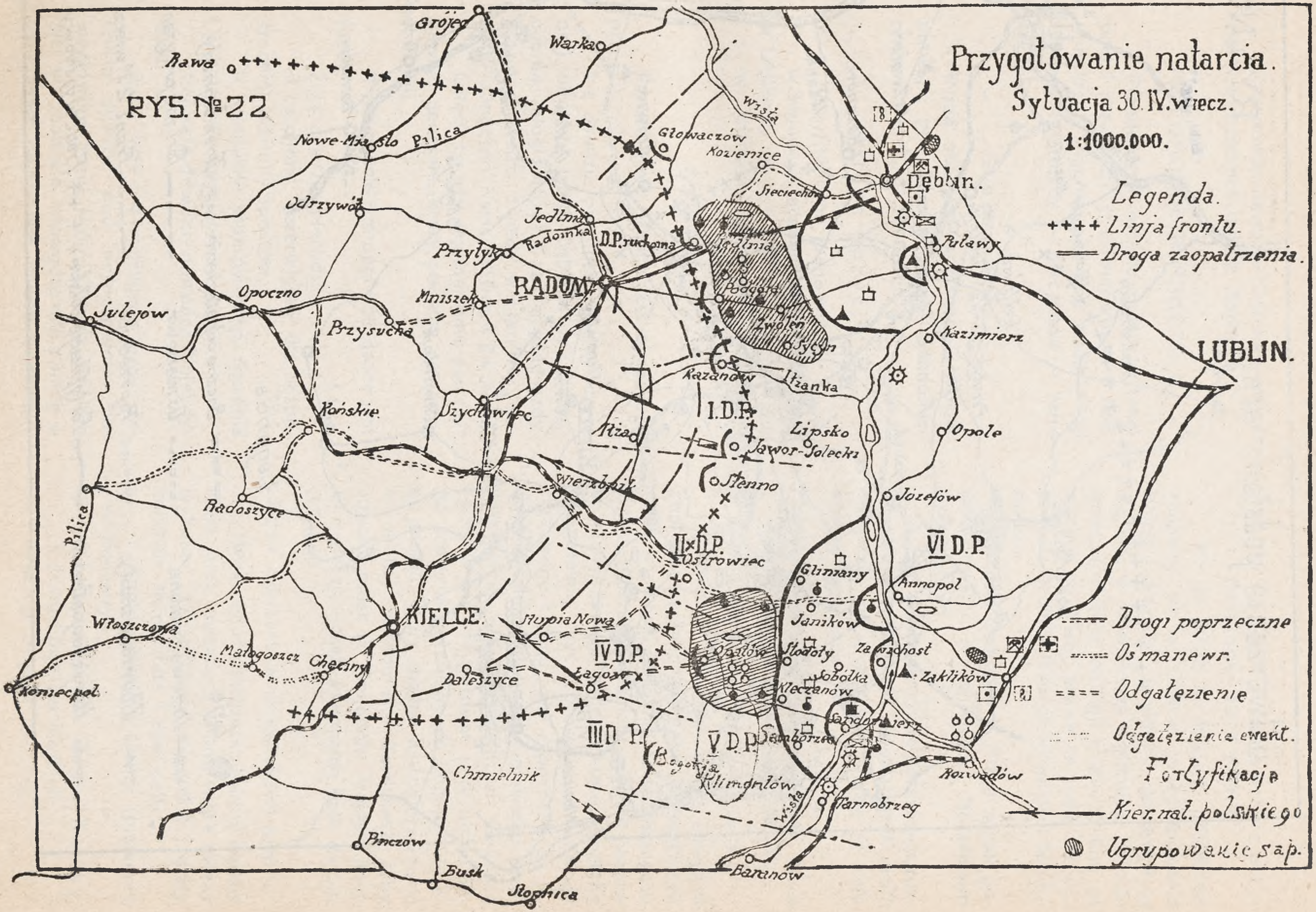
2) Śródszaniec na wyżynach Wisły na zachód od Puław, który osłania most.

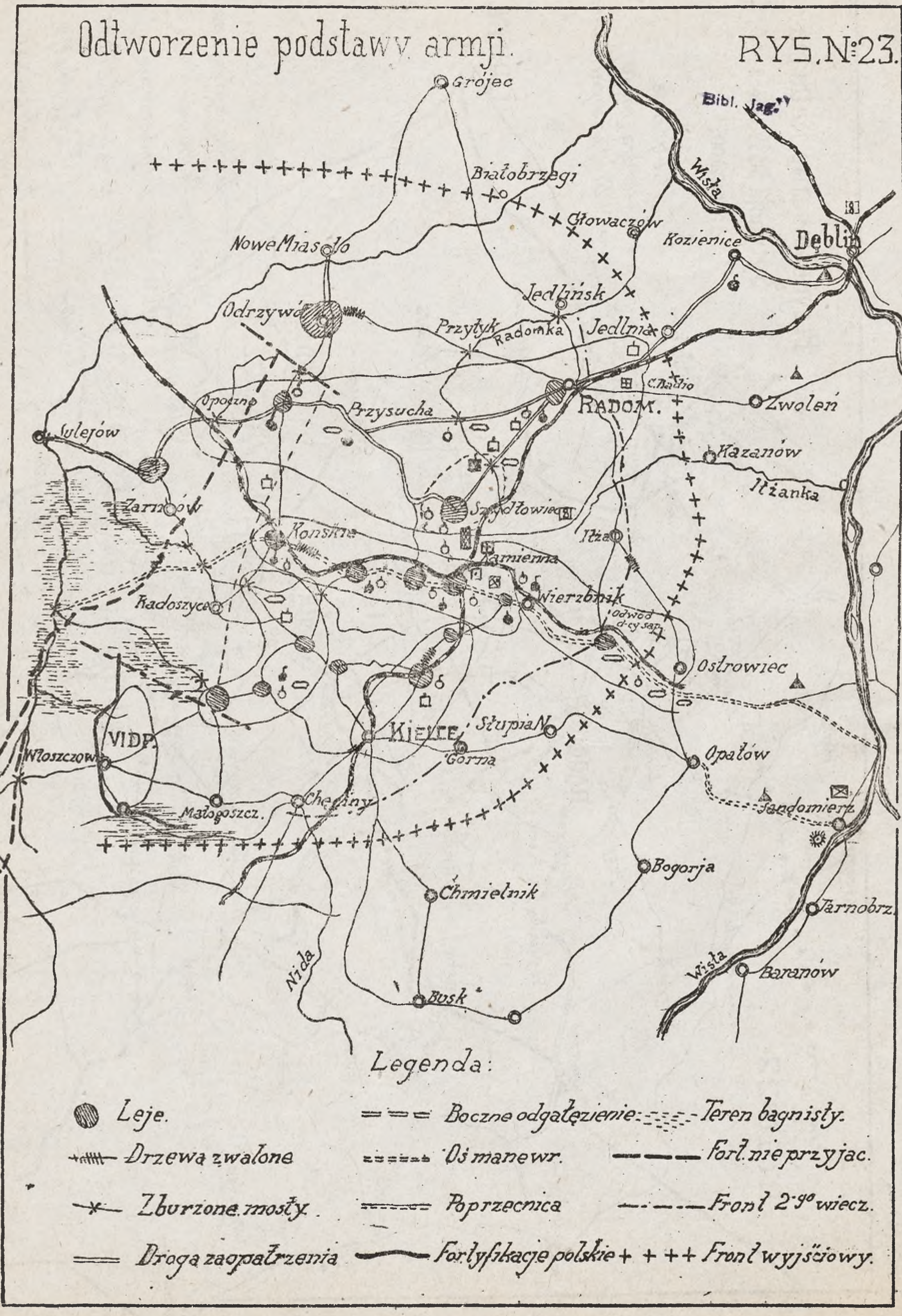
Osłona pozycji.

Ufortyfikowane stanowiska:
w Głowaczowie, które łączy się z Białym Brzegiem,

Jedlni i Podgórze, zwróconych frontem do Radomia,


OKRES OBRONNY
RYS. Nº 20
Podziałka 1:500.000
Grójec
Białobrzegi
Nowe Miasto
Pilica
Jedlińsk
Odrzywół
Przytyk
Radom
Jedlnia
Glewaczów
Kozienice
Wisła
Garwolin
Zelechow
Szpital na 1000 łóżek (można zdwoić)
Dęblin
Sieciechów
Garbatka
I. D. P.
Podgóra
Zwoleń
Janowiec
Załazy
Puławy
Kazimierz
VI. D. P.
V. D. P.
Lublin
Gł. kw. Armji
Piotrków
Opoczno
Kazdnów
Iłżanka
Iłża
Jawor Solecki
Sienno
Opole
Józefów
Końskie
Wierzbnik
Noworadomsk
Radoszyce
IV. D. P.
Kraśnik
Ostrowiec
Gliniany
Annopol
II. D. P.
Opatów
Stodoły
Zawichost
Szpital na 1000 łóżek (można zdwoić)
Zaklików
Kielce
Sandomierz
Rozwadów
III. D. P.
Koniecpol
Sanborzec
Bogorja
Klimontów
Tarnobrzeg
Chmielnik
Baranów
Busk
Stopnica
Komp. saperów
„ „ gł. kwatery
„ „ mostowa
„ „ rzeczna
„ „ reflektorów
Pionierzy posp. ruszenia
Komp. forteczna
Pojazd most (50m.)
Specjaliści z inn. jednostek
Skład amunicji
Park inż.
Ośrodki zaopatrzenia
Lotnisko
Granica dyw.
Roboty fortyfikacyjne
Jazda
Komp. rob. cyw.
Gł. kwat. jazdy


RYS. № 22
Przygotowanie natarcia.
Sytuacja 30 IV. wiecz.
1:1000.000.
Legenda.
++++ Linja frontu.
Droga zaopatrzenia.
Drogi poprzeczne
Oś manewr.
Odgałęzienie
Odgałęzienie ewent.
Fortyfikacja
Kier. nat. polskiego
Ugrupowanie sap.
LUBLIN.
RADOM
KIELCE
Dęblin.
Puławy
Kazimierz
Opole
Józefów
Annopol
Zawichost
Zaklików
Rozwadów
Sandomierz
Tarnobrzeg
Baranów
Wisła
Pilica
Rawa
Grójec
Warka
Nowe Miasto
Odrzywół
Opoczno
Sulejów
Przysucha
Mniszek
Przytyk
Radomka
Jedlnia
Jedlna
D.P. ruchoma
Głowaczów
Kozienice
Sieciechów
Pionki
Podgóra
Zwoleń
Sycyn
Kazanów
Iłżanka
Iłża
I. D.P.
Lipsko
Jawor-Solecki
Stenno
II. D.P.
Ostrowiec
Glinzany
Janików
Słodoły
Sobótka
Kleczanów
Samborzec
VI D.P.
V D.P.
IV D.P.
III D.P.
Klimontów
Łagów
Słupia Nowa
Daleszyce
Chęciny
Małogoszcz
Włoszczowa
Koniecpol
Radoszyce
Końskie
Szydłowiec
Wierzbnik
Chmielnik
Pińczów
Busk
Stopnica


Odtworzenie podstawy armji.
RYS. N: 23.
Grójec
Białobrzegi
Głowaczów
Kozienice
Dęblin
Wisła
Nowe Miasto
Odrzywół
Jedlińsk
Przytyk
Radomka
Jedlnia
Opoczno
Przysucha
Radom.
Zwoleń
Sulejów
Kazanów
Iłżanka
Żarnów
Szydłowiec
Końskie
Iłża
Kamienna
Radoszyce
Wierzbnik
odwód d-cy sap.
Ostrowiec
VIDP.
Kielce
Słupia N.
Górna
Włoszczowa
Opatów
Sandomierz
Małogoszcz.
Chęciny
Bogorja
Chmielnik
Jarnobrz.
Nida
Baranów
Busk
Legenda:
Leje.
Boczne odgałęzienie
Teren bagnisty.
Drzewa zwalone
Oś manewr.
Fort. nieprzyjac.
Zburzone mosty
Poprzecnica
Front 2-go wiecz.
Droga zaopatrzenia
Fortyfikacje polskie
Front wyjściowy.

Kazanowie i Jaworze Soleckim, w łączności z przedmościem w Annopolu.

PRZEDMOŚCIE W ANNOPOLU.

Przedmoście osłania most w Annopolu i przeprawy w Zawichwoście i Sandomierzu. Ciągnie się ono wzdłuż linji Gliniany — Stodoły — Kleczanów — Samborzec.

Śródszańce.

Przed mostem w Annopolu i przeprawami pod Zawichostem i Sandomierzem.

Osłona pozycji.

Ufortyfikowane stanowiska:

w Siennie, w łączności z przedmościem w Dęblinie,

w Ostrowcu, Opatowie i Bogorji.

OBSADA.

Przedmoście Dęblin jest obsadzone przez:

1-ą dywizje piechoty (służby czynnej), oddziały załogi Dęblina (dywizja ruchoma i załogi fortów), 1-szą brygadę jazdy, która prowadzi zwiady w kierunku Radom—Opoczno, Kwat. Główna w Zwoleniu.

Całość tworzy ugrupowanie pod rozkazami generała, który podlega dowódcy X Armji.

Przedmoście Annopol obsadzone jest przez:

2-gą dywizję piechoty,

3 bataljony rezerwistów dla bezpośredniej ochrony mostów,

2 kompanje saperów posp. ruszenia i robotników cywilnych.

Całością dowodzi dowódca 2-giej dywizji.

2-ga, 3-cia i 4-ta brygada jazdy stanowią dywizję pod bezpośrednim dowództwem Armji, której Główna Kwatera jest w Opatowie, prowądzą one zwiady w kierunkach na Końskie, Kielce, Chmielnik.

Posiłki i oddziały manewrowe przydzielone do X Armji.

Po za Wisłą 4 dywizje posiłkowe znajdują się w trakcie przegrupowania koleją i drogami zwykłemi; koncentrują się one w największej tajemnicy, w celu przeciwnatarcia, na linji o 20—30 km. na wschód od Wisły, prawe skrzydło na wysokości Dęblina, lewe na wysokości Sandomierza.

Jedynie Dowódca X Armji został poinformowany o zamiarach Naczelnego Dowództwa.

Żeby wytłumaczyć te poruszenia, rozpuszcza się pogłoski, że na tyłach armji odbywają się poruszenia wojsk, w celu obrony Warszawy.

Roboty przygotowawcze projektowane przez dowódcę saperów armji, (szkic № 20).

Dyrektywy dowódcy saperów.

Dowódca saperów armji otrzymał poprostu wskazówki, żeby przygotować szkielet pozycji obronnej na obu brzegach Wisły, z przewidywaniem zażartej obrony na lewym brzegu, podczas której mogłyby ewentualnie być sprowadzone odwody z prawego brzegu, nie zapoznano go jednak z całokształtem zamierzanego przeciwnatarcia. W szczególności dowódca saperów ma przygotować przy ujściu Sanu materjał potrzebny do budowy dużego mostu, który można będzie przerzucić w okolicy Sandomierz—Zawichost, żeby zdwoić most w Annopolu (rozkaz dany 14 kwietnia—czas wykonania koło dwóch tygodni).

Ilość oddziałów saperskich armji.

Wskutek rozmieszczenia armji wzdłuż rzeki, oraz znacznych robót, które należy wykonać, jej oddziały saperskie zostały znacznie zwiększone i zawierają:

6 komp. saperów armji (pionierzy i pontonierzy.

6 komp. z odwodu Głównej Kwatery;

1 komp. mostów ciężkich;

1 komp. żeglugi rzecznej;

1 komp. reflektorów;

3 baony pionierów posp. rusz. (po 4 komp.);

3 komp. w twierdzy Dęblin;

2 komp. pospolitego ruszenia w Sandomierzu i Zawichoście.

Wskutek konieczności obrony Warszawy i odcinków bardziej na północy, nie można było dać jej więcej, niż 3 pojazdy mostowe, o długości 150 m.

A. Roboty obronne rozpoczęte przez dowódcę saperów.

1) Strefa Dęblina.

Roboty nad przedmościem pod miejscowem kierownictwem, ale według ogólnego planu obrony armji.

2) Przedmoście w Annopolu.

Roboty zostały rozpoczęte przez dywizję przeznaczoną do obrony, pod kierownictwem dowódcy II-giej Dywizji, z dużym współudziałem armji.

B. Przygotowanie mostów dodatkowych i dróg komunikacji. Przygotowanie zniszczeń.

Mosty dodatkowe.

1) O ile możności zostanie na wozach materjał mostów pojazdowych, dający się łatwo transportować.
Zebrać możliwie najwięcej wszelkiego rodzaju łodzi i holowników, w celu wykonania dodatkowych przepraw na Wiśle. Conajmniej jeden most ciężki, a w miejscach dogodnych pożądane są przewozy i promy.

Pozatem zużytkować znajdujący się w okolicy materjał, odpowiedni na pomost dla tych mostów.

2) U ujścia Sanu zbudować człony mostowe do budowy mostu na podporach pływających, w miejscu wskazanem przez dowództwo. Na 30 kwietnia materjał na 700 metrów mostu oraz holowniki muszą znajdować się u ujścia Sanu.

Zniszczenia.

Mosty w Dęblinie, Puławach, Annopolu są podminowane. Przewidziano wycofanie na wschodni brzeg rzeki wszelkich środków przeprawy.

C. Organizacja podstawy wyjściowej (szkic № 19).

Główne organy.

Artylerja. Prawy brzeg—2 duże składy amunicji obsługujące przedmościa.

Inżynierja—2 duże składy materjału: Dęblin, Zaklików

Lotnictwo—2 lotniska Dęblin i Zaklików.

Obrona przeciwlotnicza—schrony i reflektory.

Intendentura — 2 stacje zaopatrzenia: Dęblin i Zaklików.

Służba Zdrowia — 2 stacje ewakuacyjne.

Dowódca saperów ma łączność z temi poszczególnemi służbami i świadczy im różne usługi, czy to w postaci swych inżynierów, czy specjalistów z kompanij saperów (około 150—200), czy też w postaci materjału.

II. Przygotowanie natarcia.

30 kwietnia wieczorem d-ca armji zwołuje szefów poszczególnych służb i informuje ich o ogólnem położeniu i projektowanem natarciu.

Sytuacja.

30 kwietnia nieprzyjaciel jest w kontakcie z naszemi oddziałami na odcinku Bzura — Rawa — Nowe Miasto.

Grupa nieprzyjacielska, która znajduje się naprzeciw X Armji, zajęła Radom, Wierzbnik i Kielce, znajduje się ona w kontakcie z oddziałami naszej osłony, ale nie atakuje ich zbyt silnie. Zaczepne zwiady przeciwnika, prawie wszędzie zostały odrzucone, z wyjątkiem w Kazanowie i Siennie, które zostały zajęte; dalej jednak nie udało mu się posunąć.

Na północy lotnicy zauważyli znaczne kolumny idące z Opoczna na Nowe-Miasto oraz ze Skrzynna — Przytyku na Biało - Brzegi. Lotnicy informują ró-

wnież o robotach obronnych na odcinku Radom—Iłża—Wierzbnik i naokoło Kielc.

Wszystkie te wiadomości wskazują że na odcinku X Armji nieprzyjaciel zajmie stanowisko wyczekujące, a kieruje siły na Pilicę, żeby współdziałać w głównej bitwie.

Zadanie armji.

Jakiekolwiek będzie uszykowanie przeciwnika, X Armja ma rozkaz od Nacz. Dow. natarcia na oddziały nieprzyjacielskie stojące naprzeciwko niej, w łączności z natarciem na Radom, które wykona północna grupa armji.

Po wygranej walce, armja ma rozkaz posuwać się dalej, bez przerwy, żeby oskrzydlić przeciwnika z południa.

W skład armji wejdą ponadto:

Generał Y,

Sztab ugrupowania,

4 dywizje nowoprzybyłe, które są gotowe do przekroczenia Wisły w nocy z 1-go na 2-go maja.

Wyciąg z rozkazu natarcia armji.

W obecnych warunkach główny wysiłek skierować na południe. Wobec tego:

Oddziały, które są już na lewym brzegu Wisły (1-sza i 2-ga Dywizja, oraz 1-sza brygada jazdy) stworzą ugrupowanie pod dowództwem generała X i zaatakują z frontu odcinek Radom—Iłża—Wierzbnik.

3-a, 4-a i 5-a dywizja, oraz prowizoryczna dywizja jazdy z Opatowa stworzą ugrupowanie pod dowództwem generała Y.

3 dywizje tej grupy przejdą rzekę w nocy z 1-go na 2-go maja.

Generał X rozpocznie marsz zbliżenia w ciągu 1-go maja, tak żeby mógł 2-go maja zaatakować, oskrzydlając Radom z południa wszystkiemi swemi siłami ruchomemi, maskując to natarciem bezpośredniem, przeprowadzonem wszystkiemi siłami, które dadzą się wyciągnąć z Dęblina (artylerja forteczna, piechota i t. p.

W nocy z 30 go na 1 go generał Y musi dojść do przepraw w Annopolu i Sandomierzu z gros swych sił, żeby przekroczyć Wisłę i posunąć się naprzód w nocy z 1-go na 2-gi maja.

Żeby to umożliwić dowódca saperów armji przerzuci w Sandomierzu most, który był przygotowany u ujścia Sanu. Most musi pozwolić czołom kolumn generała Y na przekroczenie Wisły w Annopolu i Sandomierzu o godzinie 21-ej 1-go maja.

6-ta Dywizja pójdzie narazie jako odwód do Annopola (prawy brzeg) w nocy z 1-go na 2-go maja.

Dalszy manewr ugrupowania Y.

Oskrzydlić nieprzyjaciela na południe od Wierzbnika, zająć Kielce.

Później wysłać straż przednią w kierunku Piotrkowa i Nowo-Radomska, żeby w ten sposób oskrzydlić przeciwnika możliwie jaknajbliżej, 6-ta Dywizja maszeruje za grupą Y i ma być gotową bądź:

do utrzymania łączności z grupą X, w razie nierównoczesnego posuwania się,

bądź wspierać ruch oskrzydlający, jeżeli grupa Y spotka nieprzewidziane przeszkody.

Część techniczna.

Wskazówki ogólne dane przez Szefa Inżynierji co do budowy mostu pojazdowego i przepraw dodatkowych.

1) Most.

Stosownie do wskazówek generała d-cy armji od 15 kwietnia przystąpiono do budowy członów na barkach.

Człony te zakotwicowano u ujścia Sanu.

Most ten ma trzy jezdnie.

Jezdnia środkowa pozwala na przejazd największych ciężarów armji.

Jezdnie boczne pozwolą na przejście kolumn piechoty w czwórkach, jazdy w dwójkach i próżnych wozów.

Most mogą przejść 2 dywizje w ciągu 5 godzin.

Budowę mostu rozpocznie się 1-go maja o świcie (5 rano). Rozkaz budowy powinien przyjść conajmniej na 8 godzin przed rozpoczęciem budowy, (żeby umożliwić puszczenie w ruch holowników i holowanie pierwszych członów).

Jeśli nie będzie specjalnych przeszkód, most będzie można ukończyć na godz. 16-tą. W każdym razie można przyjąć, że na 21-ą most będzie gotów do użytku.

2) Przewozy.

Żeby przyspieszyć przeprawę w razie napotkania trudności i umożliwić przeprawę specjalnie ciężkich wozów zbudowano 3 przewozy w Zawichoście Każdy z nich może przewieść pluton artylerji ciężkiej albo 1/2 bataljonu piechoty.

Zarządzenia Szefa Inżynierji co do komunikacji (rys. 22).

Żeby manewr d-cy Armji mógł rozwijać się w dogodnych warunkach niezbędnem jest mieć:

dwie główne osie komunikacji w dobrym stanie

1-sza oś: droga zaopatrzenia Radom—Opoczno—Piotrków

2-ga: droga manewrowa wychodząca z podstaw: Annopol, Sandomierz, Wierzbnik, później z Końskiego i Przedborza.

W razie o ile opór przeciwnika zmusił by do przeniesienia wysiłku bardziej na południe, trzeba byłoby przyjąć trzeci kierunek przez Kielce, Małagoszcz, Włoszczową na Koniecpol.

Drogi poprzeczne. 1) Radom—Szydłowiec—Kielce
2) Opoczno—Końskie—Włoszczawa

Punkty trudne do przejścia (patrz szkic miejsc zniszczenia i trudnych miejsc).

Między Radomiem a Opocznem
„ Wierzbnikiem a Końskiem
„ Kielcami a Włoszczową.

Przeprawy przez rzeki (—na szkicach).

Ludzie — Ich podział.

(nie uwzględniając saperów dywizyjnych).

Uwzględniając powyższe potrzeby, podział ludzi będzie się przedstawiał następująco.

1) Droga zaopatrzenia.

2 komp. sap. armji
2 „ z Głów. Kwat.
1 baon pionierów pospol. ruszenia
3 pojazdy mostowe po 50 m.

2) Droga manewrowa.

4 komp. sap. armji.
1 baon pionierów pospol. rusz.
3 pojazdy mostowe po 50 m.

Odwód.

1 komp. mostów ciężkich (mostowa)
2 komp. sap. armji
2 komp. z Głów. Kwat.
1 baon pionierów
3 pojazdy mostowe po 50 m.

Inne jednostki.

Komp. żeglugi rzecznej na straży przepraw przez Wisłę.

Komp. posp. rusz. saperów zostaje w Sandomierzu i Zawichoście do dyspozycji kompanji rzecznej.

Kompanje twierdzy Dęblin pozostają w Dęblinie.

Kompanja reflektorów,—zabezpieczenie mostów w łączności z oddziałami saperów i obroną przeciw-lotniczą.

III.

Wykonanie natarcia.

Historyczny przebieg wypadków.

2-go maja nad ranem armja naciera na odcinku Radom—Wierzbnik. Osiąga ona pewne wyniki, jednak nieprzyjaciel nie został pobity; 2-go wieczorem grupa Y, która przeprowadza oskrzydlanie nieprzyjaciela, dosięga strażą przednią Bożentyna i przedmieść Kielc. 3-go nad ranem cały front na odcinku Radom—Iłża-

Kielce zostaje opuszczony przez nieprzyjaciela.

Straż przednia, która prowadzi pościg, melduje o zniszczeniach na wszystkich drogach prowadzących bezpośrednio na wschód i na drodze poprzecznej Radom — Kielce.

Wywiady lotników informują o posuwaniu się kolumn przeciwnika na wschód i o poważnych robotach na odcinku Opoczno—Zarnów—Przedbórz—Koniecpol.

Rozkazy d-cy armji.

Mam rozkaz natarcia możliwie najbliżej grupy armij środkowych.

Wskutek tego:

1) Gros armji, ugrupowania X i Y, zaatakują odcinek Opoczno — Przedbórz.

2) 6-ta Dywizja przejdzie do Włoszczowy i będzie gotową bądź:

do przeciwstawienia się natarciom przeciwnika z Koniecpola;

bądź do natarcia na Przedbórz z grupą Y.

3) Grupa X zostawi do jej dyspozycji w Szydłowcach 1-szą dywizję, znajdującą się w trakcie przeformowania.

4) Najpilniejsze roboty, które ma wykonać dowódca saperów.

Roboty zaczepne.

Dowódca saperów doprowadzi do użytku poniższe odcinki dróg.

W pierwszej kolejności, ażeby umożliwić jaknajprędzej zaopatrzenie artylerji, drogi: Radom — Opoczno i Wierzbnik — Końskie.

W drugiej kolejności, ale pozwalające odrazu na przejazd lekkich wozów: Radom—Kielce i Kielce—Włoszczowa.

Roboty obronne.

Dowódca saperów odda największą pomoc, do jakiej jest zdolny (ludzie i materjał) 6-ej Dywizji, która organizuje pozycję skrzydłową:

Oleszno — Włoszczowa — Radków — Nida przed Koniecpolem. Dołoży on wszelkich starań, żeby roboty nie były przerwane, w razie, jeżeli 6-ta dywizja będzie użyta do walki.

SPRAWOZDANIE Z ROBÓT PRZY BUDOWIE TAMY NA rz. BRYNICY POD SOSNOWCEM.

por. Mondzelewski, 5 p. sap.

Dnia 5. II. b. r. o godz. 1-szej w nocy otrzymałem (na Woli Justowskiej) rozkaz oficera inspekc. 5 p. sap. do wyjazdu z oddziałem, składającym się z 1 oficera, (ppor. Sabiłło) i 10 sap. ze szkoły podoficerskiej do zalanych przez rozlew rz. Brynicy kopalni w Katowicach. Na dworcu w Krakowie miał mnie oczekiwać oddział 1 P. W. K. w sile 1 podof. i 20 pionierów. O godzinie 3-ciej połączyłem się na dworcu z tym oddziałem i odjechałem do Katowic.

Po zameldowaniu się w Komendzie Placu w Katowicach (godz. 8), odjechaliśmy samochodem ciężarowym na miejsce katastrofy do kopalni „Saturn" pod Sosnowcem. W kopalni „Saturn" zameldował się u mnie ppor. Oleszkiewicz z partją 10 sap. i 30 pionierów z 1 P. W. K. O godz. 9,30 rozpocząłem pracę, a ppor. Oleszkiewicz o godz. 16-tej.

Sytuacja.

Rzeka Brynica, z powodu śniegu z deszczem, który upadł w ostatnim ty-

godniu, wystąpiła z brzegów, zalewając okolice. Najgroźniejszym był wylew w miejscu A B, (patrz szkic № 1), gdzie została przerwana prowizoryczna grobla (wał). Za wałem teren jest niski, piasczysty, poryty dołami, z których wydobywano piasek. Woda, przerwawszy wał ziemny, rzuciła się całą masą w kierunku północnym, zmieniając kierunek prądu i koryto i zalewając kopalnie Knoff i Wilinus.

Akcję ratowniczą podjęto natychmiast i prowadzono od dnia 3 lutego rano. Polegała ona na zasypywaniu wyrwy kamieniami, gałęziami, słomą, workami z piaskiem i cementem (patrz szkic 2, część I-a).

Po przybyciu moim na miejsce, dyrekcje kopalń oddały fachowe kierownictwo robót w moje ręce.

Na konferencji, jaką odbyłem z przedstawicielami kopalń, przyjęto mój wniosek co do zlikwidowania zalewu, polegający na następującem:

1) przedewszystkiem zabezpieczyć teren objęty kopalniami od dopływu świeżej wody, to znaczy—skierować prąd na stary nurt pod lewym brzegiem rzeki,

2) jaknajwiększy nacisk położyć na zatamowanie wody w miejscu wyrwy, wykończyć tamę prowizoryczną i zbudować tamę stałą,

3) oczyścić nurt rzeki w celu wywołania szybkiego odpływu nagromadzonej wody i skierować prąd we właściwym kierunku.

Podział pracy.

Przystępując do pracy, podzieliłem funkcje pomiędzy oficerami następująco: ppor. Oleszkiewicz z partją 3 + 4 sap. i 6 robotników cywilnych otrzymał zadanie oczyścić koryto rzeki i skierować jej nurt w kierunku naturalnego biegu, oprócz tego odwodnić odcinek (szkic № 1) P, spuszczając wodę w kierunku zachodnim, do czego miał w utworzonych wyspach porobić koryta.

Ppor. Sabiłło otrzymał za zadanie przeprowadzić kolejkę wąskotorową długości około 200 metr., celem dowożenia piasku, potrzebnego do nasypania grobli w C D (szkic 1), na prądzie = 1 m/sek.

Sobie pozostawiłem kierownictwo przy budowie tamy w A B.

Warunki pracy.

Przed przybyciem saperów, przy ratowaniu kopalń od zalewu pracowało około 2000 robotników cywilnych i komp. techniczna 73 p. p.

Wskutek nieustalonego planu akcji ratowniczej, zlikwidowania zalewu nie można było przeprowadzić szybko i z pożądanym skutkiem. Po przybyciu saperów dyrekcje kopalń zaofiarowały jaknajdalej idącą pomoc, tak w sile roboczej, jak i w potrzebnych narzędziach i materjałach.

Przeprowadzenie planu robót.

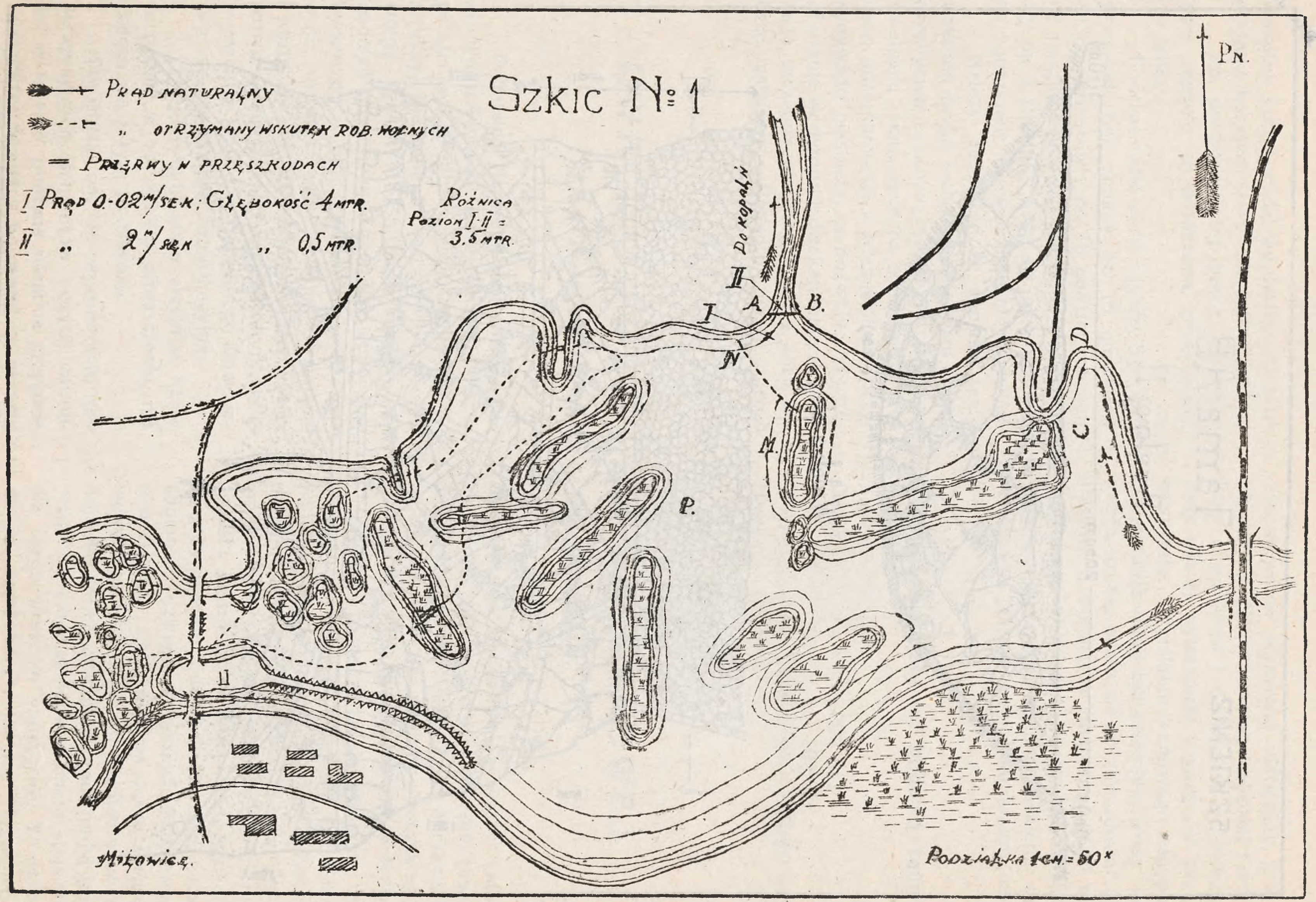
Ppor. Sabiłło przeprowadził kolejkę i zaczął sypać groblę CD, której wskutek powrotu saperów do pułku nie ukończył, pozostawiając jej ukończenie robotnikom cywilnym.

Cel pracy ppor. Sabiłło został osiągnięty, ponieważ woda, napotykając nasypaną groblę, musiała zbaczać ku południowo - zachodowi, przez co ułatwiała sypanie tamy w A B.

Po usypaniu grobli w C D zamierzałem ułożyć kolejkę na wyspie i sypać groblę od M do N.

Ppor. Oleszkiewicz poprzecinał wysepki i krzaki zapomocą przekopów i dynamitu w punktach, oznaczonych na szkicu № 1, oczyścił koryto rzeki i obniżył w ten sposób poziom wody na odcinku P na 15—20 cm.

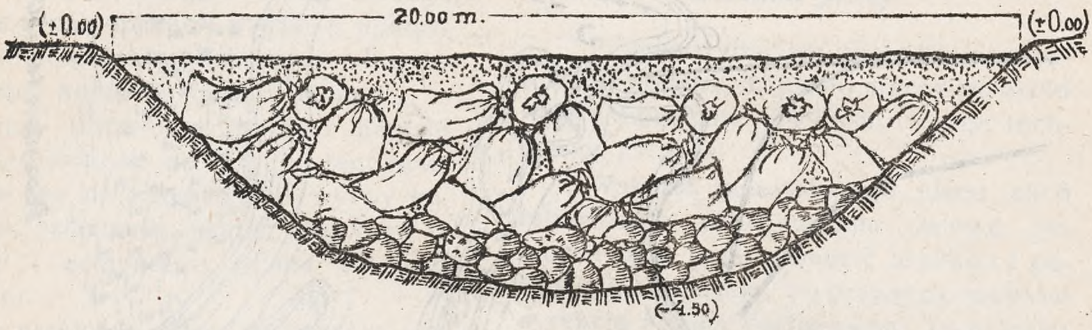
Ja sam przystąpiłem do budowy tamy w A B, najpierw wznosząc część, oznaczoną na rys. 2 przez II, później III zapomocą sił saperów i cywilnych, a wobec tego, że woda ciągle przepływała spodem i groziła rozerwaniem zbudowanej tamy, wybudowałem część (IV), wzmocnioną dwiema bocznemi ścianami,


Szkic N:o 1
Prąd naturalny
„ otrzymany wskutek rob. wodnych
= Przerwy w przeszkodach
I Prąd 0·02 m/sek; Głębokość 4 mtr.
II „ 2 m/sek „ 0,5 mtr.
Różnica Poziom I·II = 3.5 mtr.
Do kopalń
Pn.
A
B.
C.
D
I
II
N
M.
P.
Miłowice.
Podziałka 1 cm = 50 x

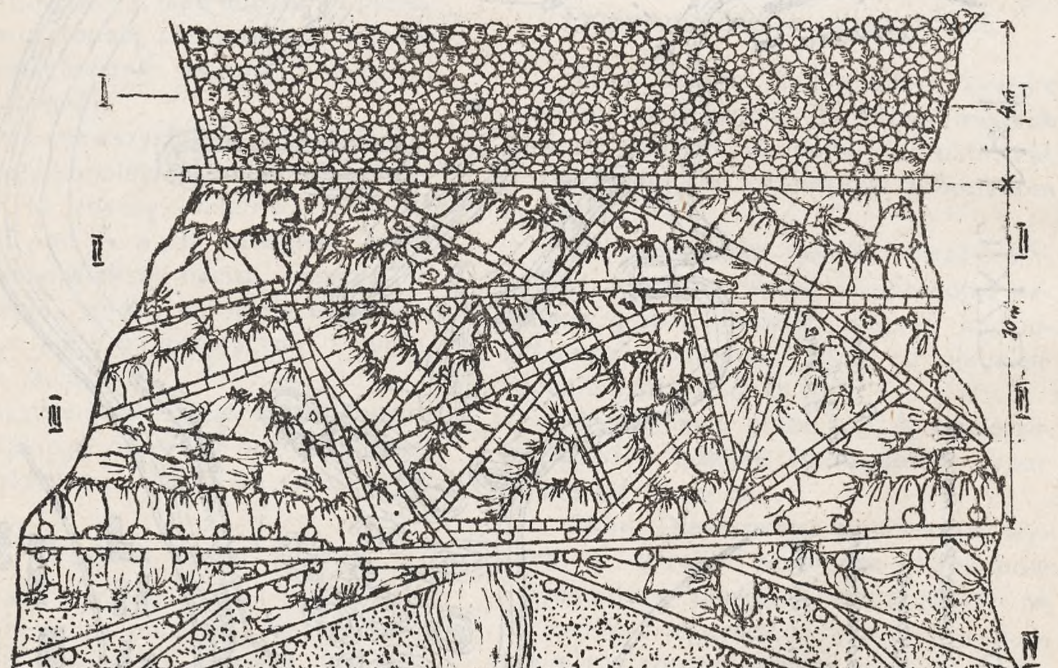
SZKIC N°2

Tama AB.

Przekroj II



Widok z góry.



wskutek czego woda wypływała od spodu tamy korytem szerokości tylko 1 metra.

Po dokonaniu tej pracy, uważając swe zadanie za skończone, powróciłem do pułku.

Podczas całej akcji saperzy 5 p. sap. pracowali bez zmiany po 15 godzin na dobę — oficerowie po 18 godzin; robotnicy cywilni pracowali całą dobę bez przerwy na 3 zmiany. Saperów odchodzących na spoczynek luzowali robotnicy cywilni.

Należy zauważyć, że sypanie tamy wskutek braku fachowego nadzoru (przed przybyciem saperów) było przeprowadzone wadliwie, mianowicie na spód tamy rzucano duże kamienie w wielkiej ilości i przysypywano piaskiem, co pozwoliło na przepływanie wody pomiędzy kamieniami, gdyż duże szczeliny nie mogły być z góry dobrze zasypane. Ponadto piasek ulegał stopniowemu wymyciu, ułatwiając przepływ wody. Górne warstwy, usypane z worków z piaskiem i cementem i nawozu, były więcej wytrzymałe i wody nie przepuszczały. Wynikiem wadliwego nasypania podłoża tamy był przepływ wody na drugą stronę; udało się to zlikwidować do minimum, wbijając w dno tamy deski na 1—2 metr. głębokości i narzucając z obu stron worki z cementem i piaskiem, na co sypano jeszcze żwir z cementem i nawozem.

Zużycie materjału na budowę tamy.

Kamień—50 m³.
Deski (4 × 20 cm.)—300 m³.
Belki (15 — 20 cm.) — 100 szt.
Worki cementu z piaskiem — 800,000 szt.
Nawóz — około 80 fur.

UWAGI O FORTYFIKACJI POLOWEJ.

streścił z Revue du Genie Mil. kpt. Levittoux.

Pułkownik Normand w artykule, ogłoszonym w Revue du Génie (czerwiec 1921 r.), przedstawił na podstawie urzędowych instrukcyj Naczelnego Dowództwa z okresu wojny 1914—1918, historję rozwoju zagadnień obronnych, wykazując wpływ nabywanego stopniowo doświadczenia i rozwoju środków walki na kolejne zmiany i kształtowanie się systemów obronnych; rozróżnia on dziesięć odrębnych okresów w ewolucji poglądów Naczelnego Dowództwa na zagadnienia fortyfikacyjne.

Pułk. Tricaud, autor artykułu, który tu podaję w obszernem streszczeniu, nie zgadza się z tym podziałem.

Stwierdza on, że wyznaczanie najgłówniejszych elementów pozycji obronnej w terenie podczas natarcia przypada najczęściej dowódcy kompanji, w okresie zaś ustalania się frontu—dowódcy bataljonu, i dlatego uważa za niezbędne przeanalizować, w jaki sposób ci oficerowie pojmowali ideje i poglądy Naczelnego Dowództwa i jak je wprowadzali w życie.

Autor rozpoczyna swe studjum od następującej analogji: człowiek, znajdując się w pobliżu orkiestry, słyszy harmonijną całość dźwięków, jednakże ucho jego może wyodrębnić dźwięk jednego instrumentu i śledzić go podczas całego koncertu; przy pewnem oddaleniu się traci on tę zdolność, dźwięki wszystkich instrumentów zlewają się i robią wrażenie czegoś jednolitego. Im dalej od słuchacza znajduje się źródło dźwięków, tem mniej jasnem, tem bardziej nieokreślonem staje się dla niego wrażenie muzyczne. To samo da się powiedzieć o idejach Naczelnego

Dowództwa, które, przechodząc przez szereg instancyj, słabną, zmieniają się i często już zaćmione, niejasne dochodzą do wykonawców.

Ponadto umysł ludzki nie jest pod tym względem tak doskonałym, jak ucho: działa on prędzej, jak rezonator, który wzmacnia jedne dźwięki i tłumi drugie. Indywidualność jednostki, poziom jej rozwoju umysłowego wpływają na mniej lub bardziej dokładne zrozumienie danej idei.

Naczelne Dowództwo, wydając pewną instrukcję, podsuwa rozwiązanie, najlepsze w danych okolicznościach nie licząc się jednak z dawnemi idejami wykonawców i z tem, co już zostało wykonane w terenie. Wykonawcy, o ile nawet mogą wykreślić z pamięci poprzednie instrukcje, muszą jednakże liczyć się z istniejącemi już robotami i starać się je wykorzystać, uzgodniając z otrzymaną instrukcją. Stąd wynika różnica, a ściślej opóźnienie, pomiędzy instrukcją i jej wykonaniem.

Te trzy przyczyny—zaciemnienie instrukcji z powodu drogi, przebytej przez nią, indywidualne jej pojmowanie i opóźnienie w wykonywaniu—zmuszają autora do odrzucenia podziału, przyjętego przez pułk. Normanda i zredukowania liczby okresów do trzech: okresu karabinów ręcznych, karabinów maszynowych i dział.

Przedwojenne regulaminy.

Znaczna ilość francuskich regulaminów przedwojennych mówiła o fortyfikacjach i dawała wyborne wskazówki wykonawcze. Autor zatrzymuje się tylko na dwóch: regulaminie fortyfikacji polowej i wojny oblężniczej.

Najdawniejsze wydania regulaminu fortyfikacji polowej zawierały pewną ilość zasad taktycznych, które należało uwzględniać przy robotach obronnych; podawały nawet przykłady z wojny 1870 r. Ostatnie wydania natomiast nie wspominały ani słowem o zasadach taktycznych i ograniczały się do rozpatrywania najdrobniejszych szczegółów robót w polu. Regulamin stał się, właściwie, zbiorem prawideł wykonawczych i przepisów dla żołnierza. Projektowano coprawda, wydanie podręcznika dla oficera, lecz wojna przeszkodziła temu zamierzeniu.

Jedna z instrukcyj wojny oblężniczej, mówiąc o zadaniach służby inżynierji, dawała nadzwyczaj trafne i jasne pojęcie o pozycji obronnej; paragraf 24 tej instrukcji głosi, że pozycja obronna powinna się składać z szeregu ośrodków oporu, pomiędzy któremi przerwy muszą być bronione ogniem flankowym karabinów i dział.

Kwestję fortyfikacyj roztrząsano prócz tego w czasopismach i szkołach wojskowych.

W ten sposób zostały wyświetlone między innemi własności przeciwzbocza i skutki pocisków artylerji na objekty fortyfikacyjne.

Mogłoby się zdawać, że armja francuska była dostatecznie przygotowaną do prowadzenia wojny oblężniczej. Tak jednakże nie było. Regulaminy, podręczniki szkolne, artykuły mogły mówić o fortyfikacji polowej, lecz w umysłach zajmowała ona nieznaczne miejsce. Każdy unikał wzmianek o fortyfikacji „w obawie, by go nie posądzono o brak zmysłu zaczepnego", jak to już pisał w 1912 r. generał Alby. Wielu sądziło, że zwycięstwo powinno zależeć jedynie od rozmachu i sprawności żołnierza, lekceważenia przez niego niebezpieczeństwa i parcia za wszelką cenę naprzód. Ducha wojska osłabia się tylko, według nich, troskami o sprzęt i rowy. I gdy już w pierwszych dniach wojny twarde doświadczenie pokazało, jak korzystnie jest w niektórych razach ukryć się w rowach, wykonawcy okazali się nieprzygotowanymi do tego zadania. Zaczęli wykonywać to, co wydawało się potrzebnem w pierwszej chwili dla laika, który poprzednio nie zagłębiał się w tą kwestję. Pozycje tego okresu — to linje odcinków rowów strzeleckich o równej prawie długości, zbudowane na równej odległości od

siebie tam, gdzie pole widzenia wydawało się najlepszem.

Trudność kierowania obroną, upadek całej linji, w razie przerwania jej w jednym punkcie, i wreszcie widoczność jej, a stąd łatwość zburzenia ogniem artylerji — stanowią najgłówniejsze wady takiej pozycji.

Pierwsze instrukcje Naczelnego Dowództwa.

Od października 1914 roku poczęły się ukazywać instrukcje Naczelnego Dowództwa, dotyczące fortyfikowania pozycyj; podawały one przedewszystkiem typ rowów mniej widocznych i przedstawiających lepszą osłonę od dawniejszych, następnie nakazywały budowę schronów, poruszały wreszcie kwestję flankowania.

Nowe typy rowów, które, nota bene, uwzględniały wymagania, stawiane już przed wojną, zostały z zadowoleniem przyjęte przez armję. Dawały one znacznie lepszą osłonę, wobec czego godzono się nawet ze zmniejszeniem pola widzenia, wynikającem z małego wzniesienia nad poziom ziemi.

Schrony doznały również przychylnego przyjęcia i, choć zbudowane niewprawnie i niezgrabnie, po pierwszych deszczach jesiennych uległy w większości zupełnemu zniszczeniu, jednakże w umysłach żołnierzy pozostało poczucie ich korzyści. Pozostaje kwestja flankowania. Znaczna ilość wykonawców robót lekceważyła korzyści flankowania. Nawet wybitne jednostki popełniały ten błąd, nie uznając starej, jak świat, zasady Vaubana „fortyfikować—to znaczy flankować".

Przed 120 laty Arçon w swym słynnym kursie fortyfikacji, wydanym dla szkoły politechnicznej, przytoczył szereg argumentów natury moralnej, obciążających rzekomo zasadę flankowania. Twierdził on, że ogień flankujący, dając przy teoretycznem rozważaniu wiele korzyści, w praktyce nie posiada wielkiego znaczenia. Na poparcie swego zdania wysuwa argument, że w krytycznej chwili natarcia każdy żołnierz, na skutek zrozumiałego egoizmu, więcej się troszczy o obronę własnej osoby, niż o flankowanie sąsiada. Otóż wiele osób wojskowych, nie znając zresztą dzieła Arçona, podzielało jego zdanie, nie uznając innego ognia po za czołowym.

Instrukcje, wydawane w ślad za październikowemi, udoskonalały stopniowo te trzy omawiane wyżej czynniki (rowy, schrony, flankowanie).

Odcinki rowów zostały połączone w ciągłą linję, co znacznie zwiększyło bezpieczeństwo ruchów; poczęto budować równoległe dla posiłków i prostopadłe, łącząc niemi rowy czołowe z pozycjami tyłowemi, lub miejscami, ukrytemi od wzroku przeciwnika.

W tym również czasie zjawiają się najróżniejsze typy schronów; jest to okres w którym pomysłowość i wyobraźnia wykonawców robót, niczem nie krępowane, miały olbrzymie pole działania: buduje się schrony drewniane, z blachy falistej, lisie nory, ten prototyp schronów podkopowych, wreszcie betonowe.

Zasada flankowania pozostawała nadal jeszcze najbardziej zawiłą. Instrukcje Naczelnego Dowództwa, pisane pod wpływem regulaminów wojny oblężniczej, przypominały wyraźnie koncepcję ośrodków oporu, lecz zasada ta nie została zrozumianą przez wykonawców. Według regulaminu wojny oblężniczej „ośrodek oporu" był to obszar, zajęty przez jakąś jednostkę taktyczną; przerwy pomiędzy ośrodkami były zagrodzone przeszkodami biernemi, ostrzeliwanemi ogniem flankującym, i wykorzystywane dla przeciwnatarcia.

Z map, informujących Naczelne Dowództwo o postępie robót obronnych,, daje się wywnioskować, że w tym czasie identyfikowano „ośrodek oporu" z „odcinkiem", gdyż ośrodki oporu przedstawiano na nich, jako szereg zamkniętych krzywych, stykających się z sobą. Gdyby zaś

zrozumiano ideje Naczelnego Dowództwa, pozostawionoby pomiędzy niemi przerwy.

Różnica w schematycznem przedstawianiu ośrodków oporu nie była przypadkową, oznaczała ona rzeczywistą różnicę pomiędzy dwoma rozbieżnemi poglądami. Pogląd Naczelnego Dowództwa na zadanie ośrodków oporu polegał na użyciu ognia flankującego, w celu ekonomji sił, natomiast owe ośrodki — odcinki ignorowały flankowanie, jako zasadę fortyfikacyjną. Tak więc zasada flankowania pomiędzy ośrodkami oporu w tym okresie nie została wprowadzona w życie, chociaż, z drugiej strony, poczęto stosować tak zwane „flankowanie zbliżone". Mianowicie prostolinjowy narys rowów strzeleckich zaczyna znikać powoli, nadaje mu się pewną giętkość, grupuje się odcinki rowów, tworząc czasem punkty oporu, lub załamuje się go, w celu utworzenia elementów, ostrzeliwujących przyległy teren w kierunku innym, niż dla ogólnego narysu.

Pierwsze natarcia na większą skalę.

Pierwsze większe natarcie Francuzów w Artois w maju i czerwcu 1915 roku i w Szampanji we wrześniu 1915 r. wywarły na wykonawców robót głębokie wrażenie, stokroć głębsze, niż wszelkie pisane instrukcje. Przedewszystkiem zwróciły na siebie uwagę zgubne dla nacierających fal skutki ognia karabinów maszynowych drugiej linji, które uniknęły zniszczenia przez artylerję.

Wynikające stąd refleksje wywołały 2 następujące zasadnicze zmiany: 1° poczęto stosować ugrupowanie wgłąb elementów obronnyh, 2° przy tyczeniu narysu linij drutów dążyć nie do ich równoległości do rowów strzeleckich, ale do silnego flankowania ich skrajów. Zjawia się narys zygzakowaty, niezależny od narysu rowów strzeleckich. Jest to zastosowanie starej zasady Choumary z fortyfikacji stałej o niezależności przedpiersia i przeszkody.

W tym okresie Naczelne Dowództwo usiłowało wprowadzić w życie trzecią ideję, mianowicie przeciwzbocza. Nie była ona nową: już Vauban posługiwał się nią w swoich dwóch ostatnich systemach. Przed wojną była ona przedmiotem licznych studjów i polemik na łamach czasopism wojskowych. Nie została jednak dokładnie zrozumianą przez większość wykonawców robót; godnym uwagi, według autora, jest to, że właśnie argumenty, któremi chciano poprzeć celowość tej idei, wprowadzały w błąd.

W rzeczywistości zagadnienie to objaśniano nieraz w następujący sposób. Rów strzelecki, widoczny zdaleka, nie ma możności wykorzystania dużego pola ostrzału—przeciwnik bowiem, chcąc opanować ten rów, nie omieszka go zniszczyć podczas natarcia ogniem artylerji. Obrońcy zmuszeni będą opuścić swoje stanowiska i ukryć się na dnie rowów lub w schronach. Dopiero, z chwilą zaprzestania przez przeciwnika ognia lub przeniesienie go dalej, będą mieli możność ponownie zająć swe miejsca. Jasnem więc jest, że obsada rowów będzie mogła korzystać ze swej broni podczas bardzo krótkiego okresu czasu, gdyż atakujący posuwać się będą tuż za swą zasłoną ogniową. Stąd wniosek, że na nic się nie przyda zajmowanie stanowiska z dużem polem ostrzału, a więc najkorzystniej będzie urządzać je na przeciwzboczach w ukryciu od wzroku nieprzyjaciela, godząc się zawczasu na małe pole ostrzału.

Takie rozumowanie robiło z tych obu zasad, t. j. ukrycia się przed wzrokiem nieprzyjaciela i ograniczenia małem polem ostrzału, jak by dwa, nierozerwalnie z sobą złączone warunki. W tem właśnie tkwił błąd. Pierwszy warunek bowiem często pociąga za sobą drugi, lecz drugi nie wymaga bynajmniej pierwszego; przeciwnie, należy nawet dążyć do unikania podobnego łączenia.

W omówionem okresie starano się często zająć stanowiska na przeciwzbo-

czach, budując je równolegle do grzbietu topograficznego. Podobny narys nie był korzystnym: jakkolwiek odpowiedniem było zajmowanie przeciwzbocza, jednakże nie należało przytrzymywać się kierunku grzbietu; trzeba tu było stosować linje łamane, zwiększając przez to pole ostrzału ogniem flankującym. Przy uwzględnieniu tego warunku, udaje się uzyskać odpowiednie pole widzenia po dokładnem przestudjowaniu terenu.

Nieporozumienie to wpłynęło na niewykorzystanie wszystkich korzyści, jakie zapewnia przeciwzbocze.

Instrukcje, wydane w grudniu 1915 r.

W początkach 1916 r. rozesłano do oddziałów instrukcję o robotach polowych, wydaną dn. 21 grudnia 1915 r. Nie była to praca oryginalna, lecz staranne zestawienie wytycznych dla wszelkiego rodzaju robòt, wykonywanych na froncie, a właściwie powtòrzenie do pewnego stopnia kursu szkoły inżynieryjnej w Wersalu.

Instrukcja wprowadzałała, coprawda rzecz nową i przytem bardzo ważną, mianowicie schemat, na nieszczęście nieco skomplikowany, dający pojęcie o ośrodku oporu. Wyjaśniał on wszelkie dotychczasowe wątpliwości: ośrodek oporu przestawał być częścią nieprzerwanej linji frontu i stawał się obszarem jednostki taktycznej, która winna była bronić swego stanowiska, ograniczając się w przerwach między ośrodkami do licznych przeszkód, ostrzeliwanych ogniem flankującym, ubezpieczonych tylko słabemi oddziałkami.

Podczas pierwszych ataków niemieckich na Verdun generał Descourtis, dowódca saperów 2-giej armji, wykonał z uwzględnieniem ostatniej instrukcji projekt pozycji obronnej, mającej przechodzić po przeciwzboczach pomiędzy osadą Wolmeau, Froide-Terre, południowym skrajem Fleury, wzgórzem Belleville i fortem Moulinville. Oddziały piechoty i saperów 59-tej dywizji francuskiej w ciągu trzech tygodni zbudowały projektowaną pozycję. Jednakże Naczelne Dowództwo zdawało się nie ufać tym robotom i poleciło tym samym oddziałom budowę nowej pozycji, wysuniętej nieco naprzód, pomiędzy Bras, północnym zboczem Froide-Terre, Fleury, Souville. Dowództwo armji nakazało zastosować tu system linearny, budując na odcinkach z dobrem polem widzenia stanowiska na plutony, połączone nieprzerwaną linją rowów.

Natarcie na Verdun.

Natarcie to uwidoczniło siłę ognia artylerji. Jest ona w stanie, jak się okazało, z łatwością zniszczyć doszczętnie rowy na rozległym froncie, znieść przeszkody z drutu kolczastego i pokryć teren masą lejów, pomiędzy którem posuwanie się naprzód lub prowadzenie robót było nie do pomyślenia. W takich okolicznościach możliwem się stawało jedynie zajęcie niektórych lejów przez grupki strzelców z karabinami maszynowemi.

Warunki te dały początek drużynie bojowej. Organizacja podobna jest możliwa zresztą również w terenie nie zrytym pociskami artylerji, przy usunięciu karabinów maszynowych z linji rowów strzeleckich, w oddali od wszelkich łatwo dostrzegalnych punktów. Pozostaną one nietknięte podczas przygotowania artyleryjskiego i będą mogły odegrać ważną rolę z chwilą podejścia atakujących fal.

Wprowadzenie takiej organizacji rozpoczęło *drugi okres* w historji fortyfikacji polowej. W pierwszym okresie główną bronią był karabin ręczny, w drugim — naczelne miejsce przypada karabinowi maszynowemu.

Szczegóły robót drugiego okresu noszą piętno tego nowego poglądu. W pierwszym okresie budowano rowy, zastosowując je do potrzeb skutecznego ognia karabinowego: robiono podłokietniki, żeby dać oparcie strzelcowi, wykonywano staran_

nie przedpiersia, żeby nadać karabinom odpowiednie nachylenie i t. p. Prócz tego, starano się zabezpieczyć strzelców, stawiając przed nimi tarcze lub budując strzelnice. W drugim zaś okresie zaprzestano kompletnie powyższych robót, usunięto tarcze, rozebrano strzelnice; rów strzelecki stał się poprostu rowem, przeznaczonym przedewszystkiem do ułatwienia ruchów, i tylko w niektórych miejscach miał przygotowane stanowiska na karabiny maszynowe, obok zaś — dla strzelców i grenadjerów.

Instrukcja wydana w sierpniu 1917 r.

W końcu 1917 roku rozesłano do oddziałów nową instrukcję fortyfikacji polowej. Dzieliła się ona na dwie części, z których pierwsza traktowała o całokształcie, druga o szczegółach robót. Druga część nie wnosiła nic nowego: było to ulepszone i skompletowane wydanie poprzedniej instrukcji. Pierwsza natomiast zawierała ujęte przejrzyście sposoby walki podczas natarcia i obrony: streszczała zasady taktyki artylerji, podawała prawidła, któremi należało się kierować podczas wykonywania robót, uwypuklała rolę dowództwa podczas przygotowania do walki.

Na nieszczęście zdaniem autora, była ona za mało ścisłą i dokładną w określeniu, naczem rzeczywiście polegały roboty. W myśl instrukcji, podstawą całej organizacji była drużyna bojowa. Połączenie kilku drużyn — dawało punkt oporu — a kilku punktów—ośrodek oporu. W porównaniu z dawnym ośrodkiem oporu, określonym instrukcją 1915 r. — nowy ośrodek był zupełnie odmiennym. Był to ośrodek—odcinek (strefa).

Instrukcja, nie uważała wobec tego za potrzebne podawać schematu ani ośrodka oporu ani również punktu oporu — ograniczyła się jedynie do dołączenia schematu drużyny bojowej. To zbyt pobieżne określenie ośrodka oporu miało skutki bardzo ciekawe i pouczające dla ludzi studjujących psychologję wojska.

Pierwsza część instrukcji, napisana podniosłym stylem traktatu filozoficznego nie była dostosowana do poziomu nawet i instruktorów. Wykonawca robót, tonący w błocie swego rowu, narażony na niepogodę, ogień lub natarcie przeciwnika, musiał wgłębiać się w treść przysłanej mu instrukcji. Był on skłonnym do lekceważenia zagadnień ogólnych, których zrozumienie przewyższało jego zdolności i które uważał za zbędny balast, zatrzymując w pamięci i przypisując zbyt wielkie znaczenie szczegółom, które zdołał zrozumieć.

Zrozumiałem jest, że studjował dołączony schemat grupy 1-go arg: widział na nim dwie równoległe, upiększone miejscami bronią samoczynną, i ten schemat wziął za przykład i wzór przygotowań obronnych.

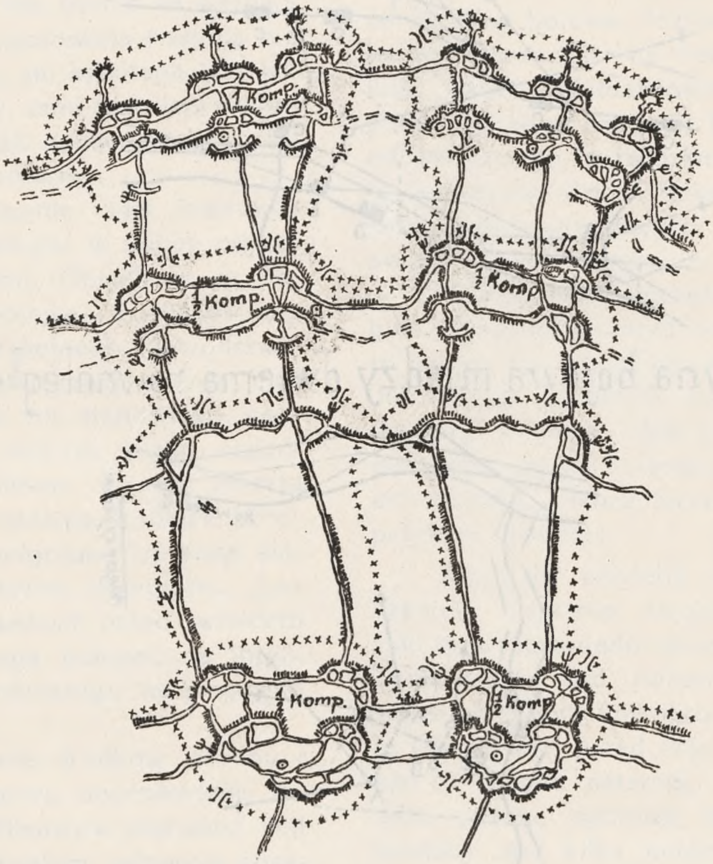
W tym czasie Rosja zaprzestała działań wojennych, Ameryka nie była jeszcze w stanie wesprzeć wydajnie—Francuzów. Wszystko przemawiało za tem, że Niemcy skorzystają z pomyślnego dla nich układu okoliczności i rozpoczną decydujące natarcie.

Wszyscy zdawali sobie dokładnie sprawę z sytuacji i każdy w granicach swej działalności, jął się pracy obronnej, która jeszcze raz miała wstrzymać napór przeciwnika. Podczas pierwszych czterech miesięcy 1918 r. ogarnął całą armję zapał pracy, bodaj taki sam jakim się odznaczała w pierwszych miesiącach wojny: od morza Północnego aż do granicy Szwajcarji rozpoczęto pracę nad budową szeregu pozycyj obronnych po za pierwszą linją francuską. Jednakże prawie wszędzie wprowadzono w życie nie ideje i wytyczne nowej instrukcji, lecz tylko podany przez nią schemat. Wykonane roboty przedstawiały często dwie nieprzerwane równoległe z dwoma cienkiemi pasami drutów kolczastych przed sobą.

Natarcie niemieckie w czerwcu 1918 r. wykazało małą odporność takiej pozycji. Niemcy zaatakowali Chemin—des—Dames;

Instr. 1915 r.

Ośrodek oporu na 1 baon.

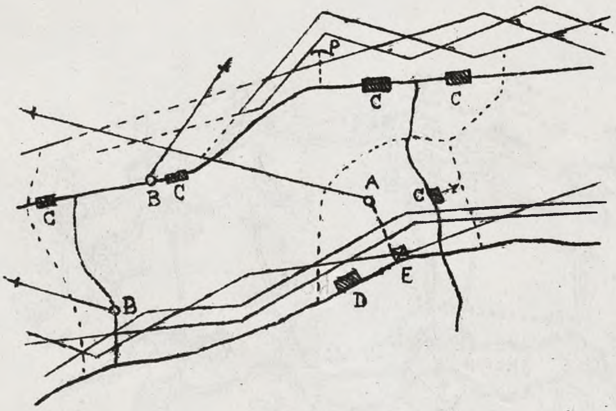


Rowy strzeleckie.
Fałszywe rowy strzeleckie.
Rowy łącznikowe
Rowy łącznikowe przystosowane do obrony
Stanowisko dla K.M.

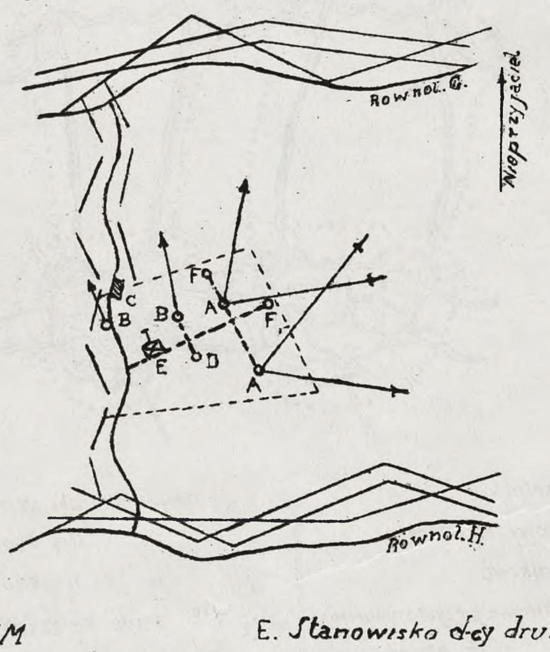
Stanowisko dla dział
" Dcy komp.
" " baonu
Sieć drutu kolczastego
Przejście w sieci
Czujki

Instr. 1917 r.

Drużyna bojowa w I-ej linji



Drużyna bojowa między dwiema równoległemi



A. Stanowisko K.M

B. . — . — r.k.m

C. . — . — . grenadjera i wolltyż

D. . — — . — grenadjera V.B

E. Stanowisko d-cy druż.(st. obserw.)

P. . — . — — czujki.

------- Chodnik

—— Sieć kolcz.

------ Sieć kolcz. niska

kilka dywizyj, znajdujących się w odwodzie, mogły zająć pozycję obronną, przygotowaną dla nich pomiędzy Aisne i Vesle. Jednakże obsadzenie pozycji w formie ciągłej linji nie może się obejść nigdy bez zwykłych w takich razach wypadków i nieporozumień, trudno bowiem przewidzieć dla każdej jednostki ściśle oznaczone stanowisko i określić dokładne granice odcinka, którego ma bronić za wszelką cenę. To też przygotowana pozycja nie była ani obsadzoną, ani bronioną tak, jak się należy, i Niemcy, sami zdziwieni swoim powodzeniem, zdołali podsunąć się w ciągu kilku dni aż do Marny.

Mylne pojmowanie idei instrukcji dało się również odczuć w słabej odporności czołowych linij. Obsadzały je od dzielne drużyny bojowe, działające bez łączności i bez wspólnego dowództwa. Nie posiadając dostatecznej energji moralnej, by wytrwać na stanowisku podczas natarcia na większą skalę, rozpoczynały odwrót. Niema w tem zresztą nic nowego. Rozproszenie środków obrony na liczne, niepołączone ze sobą elementy było już oddawna potępione. „Losy twierdzy, powiedział przed wiekiem Choumara, nie mogą polegać na inteligencji kaprala, zamkniętego na placówce ze swą drużyną".

To rozproszenie środków obrony i brak ośrodków oporu doprowadziło do zgniecenia przez Niemców pierwszej linji i nie pozwoliło oddziałom tyłowym obsadzić pozycji. Rozproszenie to trzeba przyjąć, jako konieczność, jedynie dla pierwszej linji, gdzie oddziały, znajdując się pod bliskim i silnym ogniem przeciwnika, narażone są na duże codzienne straty; staje się ono jednak niebezpiecznem, gdy chodzi o dalsze linje.

Gdyby, zamiast tych długich ciągłych linij, nie uwzględniających konfiguracji terenu, były zbudowane choćby nieliczne ośrodki oporu, dywizje tyłowe miałyby napewno możność z chwilą rozpoczęcia natarcia obsadzić je swemi oddziałami, wstrzymać na pewien czas przeciwnika i nie pozwolić mu, już w pierwszym dniu natarcia, przekroczyć Aisne i Vesle.

Natarcia niemieckie.

Natarcia, podjęte i przeprowadzone przez Niemców, doprowadziły do zmiany taktyki obronnej Francuzów. Widzieliśmy, że drużyny bojowe, rozrzucone bez wzajemnej łączności na całej rozciągłości linji, łatwo demoralizowały się podczas poważniejszego natarcia. Należało szukać odpowiedniego rozwiązania i znaleziono je, wysuwając działo, jako główną przeszkodę dla nacierających. Fakt ten rozpoczął t r z e c i okres.

Podkreślanie znaczenia artyleryj nie było bynajmniej rzeczą nową. Zwracał na to uwagę już 6 rozdział instrukcji 1917 r. Już dawny regulamin wojny oblężniczej (wydany 4 lutego 1899 r.) określał linję głównego oporu twierdzy, jako pozycję artyleryjską, zabezpieczoną tylko linją przykryć piechoty.

Poto, by artylerja mogła z powodzeniem wypełniać swoje zadanie, należało ją w odpowiedni sposób zużytkować. Tymczasem, pod pozorem skuteczniejszego wspierania linji obronnej, wynoszono ją jak najdalej przed linję rowów; pozwalało to, w razie natarcia, utworzyć jedną tylko zasłonę ogniową, podczas gdy należałoby dać kilka kolejnych, a w razie najmniejszego niepowodzenia, artylerja pozostawała w ręku nieprzyjaciela.

Drugi błąd polegał [illegible] ognia w niewłaściwym czasie: żądano, by artylerja rozpoczynała działać zaraz po zajęciu swoich stanowisk, żeby zadowolić piechotę, skarżącą się zwykle, że się jej wymierza amunicję; dawało to nieprzyjacielowi możność wykrycia ich i zmuszenia dział do milczenia podczas natarcia. W rezultacie, obrona w chwili najkrytyczniejszej okazywała się pozbawioną swego najważniejszego czynnika.

W toku wojny pierwszy błąd stopniowo został naprawiony, i zrozumiano wreszcie, że to nie z obawy przed niebezpieczeństwem artylerja żąda umieszczania jej na pewnej odległości po za linjami rowów strzeleckich. Co się tyczy drugiego, to do końca wojny popełniano go aż nazbyt często.

W tym ostatnim (trzecim) okresie wojny poczęły się ujawniać, zdaniem autora, racjonalne poglądy na budowę pozycyj obronnych. Przypuszcza on, że te ideje skrystalizują się w następujący sposób.

Przystępując do budowy pozycji obronnej, należy zażądać wyznaczenia ogólnego narysu przez artylerję. Artylerja bowiem jest bronią, która w zależności od konfiguracji terenu, pola widzenia stanowisk obserwacyjnych i stopnia ukrycia dział określa strefę, w której może skutecznie działać. Strefę, którą może ostrzeliwać artylerja, zajmują jedynie placówki. Poto, by móc zatrzymać nieprzyjaciela możliwie najdłużej w ostrzeliwanej strefie, należy zwiększyć ilość sztucznych przeszkód: drutów kolczastych, zasiek, sideł, wilczych dołów, pól zatrutych yperytem i t. p.

Na wewnętrznej granicy tej strefy należy zorganizować obronę wysuniętą, zajmując na terenie szereg punktów, tak, by zapomocą ognia krzyżowego można było utworzyć nieprzerwaną zasłonę ogniową. Punkty te należałoby połączyć przeszkodami, tworząc z nich obszar pewnej jednostki taktycznej, mającej za zadanie utrzymanie go za wszelką cenę. Poto, by ośrodki oporu nie zdradzały się na fotografji, wada, którą zarzucano schematowi ośrodka oporu z instrukcji 1915 r., trzeba je budować w labiryncie pozornych rowów strzeleckich i łącznikowych oraz sieci drutów kolczastych.

Linja obrony wysuniętej miałaby na celu osłonę bateryj, stanowisk obserwacyjnych i strefy skupienia oddziałów, przeznaczonych do przeciwnatarcia.

Poglądy powyższe wyłoniły się z działań wojennych ostatniego okresu; natarcie francuskie 1918 roku nie dało wprowadzić ich w życie.

Wnioski.

Ostatnia wojna dała bardzo cenne wskazówki co do fortyfikowania terenu, które nie powinny pójść na marne. Z tego długiego okresu doświadczalnego autor wyciąga następujące wnioski.

Przy liczebności armij obecnych i przy dzisiejszych skutkach pocisków działowych, wojska zmuszone są do częstego uciekania się do fortyfikacyj polowych; rowy strzeleckie, schrony i przeszkody bierne, przy odpowiedniem zastosowaniu ognia artylerji, trafne zużytkowanie stanowisk obserwacyjnych i odpowiednie rozmieszczenie rowów łącznikowych stanowią elementy organizacji obronnej.

Co się tyczy prawideł, jakiemi należy się kierować przy zastosowywaniu ich w terenie, to, zdaniem autora, ani jednego wskazać nie można. To lub inne rozwiązanie zależy od całego szeregu warunków: od ilości materjału, jakim się rozporządza, liczebności i ducha oddziałów, rodzaju gruntu, kształtów terenu, środków natarcia, czasu danego na robotę i t. p.

Byłoby jednakże omyłką wnioskować z tego, że należy odłożyć aż do ostatniej chwili powzięcie decyzji i ograniczyć się do dania oddziałom ogólnych wskazówek. Na wojnie nie można nic i nigdy improwizować. W każdym poszczególnym wypadku każdy dobry wojskowy powinien znaleźć rozwiązanie, może nie najlepsze, ale w każdym razie odpowiadające danym warunkom.

Trzeba więc sprowadzić wszystkie możliwe wypadki do pewnej liczby wypadków — typów, które powinni gruntownie przestudjować wykonawcy robót.

Nie można zadowolić się daniem ogólnych wskazówek, niezbędnem jest podanie **pełnego rozwiązania każdego wypadku—typu.**

Nic niema łatwiejszego nad wyobrażenie sobie wypadków, jakie się z pewnością podczas wojny mogą przytrafić: mamy dwie armje, posuwające się ku sobie; straże przednie dążą do zajęcia punktów oporu których mogłyby bronić — będzie to pierwszy typ fortyfikacji.

Jeżeli przeciwnik uderzy na tę pozycję, trzeba będzie dążyć do jej udoskonalenia i zmiany, pozwalającej na wprowadzenie nowych oddziałów obrony; stanowić to bedzie drugi typ.

Obydwa te typy zbliżone są do sposobów obrony, jakie rozpatrywane były w szkolnych wykładach przedwojennych.

Jeżeli dwie armje zatrzymają się naprzeciwko siebie i nastąpi okres stabilizacji, fortyfikacje przyjmą wówczas inny charakter, podobny do podanego wyżej, wynikającego z doświadczeń wojennych (typ trzeci). Pozycja taka może być uzupełniona przez jedną lub więcej pozycyj tyłowych po za nią — daje to typ czwarty i piąty. Możnaby znaleźć jeszcze inne typy, których rozpatrzenie byłoby również korzystnem.

Napoleon, który się doskonale orjentował w dziedzinie fortyfikacji i pokrył Europę swemi redutami, przedmościami i improwizowanemi twierdzami, mówił że fortyfikacja jego czasów była zdolną do wielkich postępów. To samo można powiedzieć o fortyfikacji chwili obecnej.

Nie można mówić, że elementy fortyfikacji nie są dobrze znane; brakuje jedynie jasnego wyłożenia, t. zn. podręcznika, pisanego w sposób dostępny dla ogółu oficerów, nietylko czynnej służby lecz i oficerów rezerwy, nie przywykłych do terminów, któremi operują wychowańcy akademij wojskowych, a posługujących się tylko codziennym językiem. Istnienie takiego podręcznika wykluczyłoby wahania i mniej lub więcej udane próby, które miały miejsce podczas ostatniej wojny.

WYJAŚNIENIA W SPRAWIE WZORCA DO KOZŁA CIESIELSKIEGO.

Por. Kleczke.

W uwagach nad moim artykułem o koźle ciesielskim kpt. Baranowski*) dochodzi do wniosku, że wzorzec może znaleźć zastosowanie przy sporządzaniu kozłów, lecz nie jako wyłączny środek, ale przy jednoczesnem zachowaniu zwykłej metody, podanej w „Mostach Wojennych" (Ks. Wojsk. 1920), która w pewnych warunkach jest nie do zastąpienia.

W zupełności zgadzam się ze zdaniem kpt. Baranowskiego, że w pewnych razach wzorzec nie zastąpi tych korzyści, które daje umiejętność sporządzania kozła wyłącznie tylko przy pomocy siekiery i piły (np. odłączenie saperów od wozów narzędziowych). Ale to jest jedna dopiero strona zagadnienia, druga mieści się w pytaniu, czy jesteśmy w stanie tę umiejętność dać naszym żołnierzom.

Zakres wykształcenia, udzielanego saperom, staje się coraz obszerniejszym, zaś odsetek cieślów zmniejsza się stopniowo w wojsku, podobnie jak i w całym

*) W № 3. S. i I. W., w artykule „Kilka uwag w sprawie sporządzania wcięć kozła cies. zapomocą wzorca", podano mylnie przydział kpt. Baranowskiego do 3 p. sap., powinno być 8 p. sap. Redakcja.

kraju. — u nas przedstawia się naogół o wiele gorzej, niż w Rosji.

Z drugiej strony kozły ciesielskie, jako podpory mostowe, posiadają stosunkowo niewielką wartość, dzięki szeregowi wad, ogólnie znanych.

Prowadzi to do wniosku, że nauce budowy tych kozłów nie możemy poświęcić czasu, potrzebnego do jej gruntownego opanowania.

Stąd, zdaniem mojem, wynika coraz większe znaczenie wzorca, który pozwala na zmechanizowanie tej roboty, a więc ułatwienie nauczania. Francja poszła tą drogą oddawna, w Rosji już przed wojną (Inż. Żurn.) mówiono o wprowadzeniu wzorca.

Uważam, że i u nas, jeśli nie obecnie, to w niedalekiej przyszłości, przyjdzie kolej na usunięcie z naszych instrukcyj „rosyjskiego sposobu", a ograniczenie się tylko do „wzorca".

* * *

Mjr. Hornof w swym artykule poddaje krytyce kozioł ciesielski, bez względu na sposób budowy i wylicza szereg jego wad. Jest to zupełnie naturalne — każdy środek prowizoryczny okupuje szybkość pracy szeregiem wad, mimo to zajdą nieraz okoliczności, kiedy będzie on doskonałym—bo jedynym, środkiem wyjścia z sytuacji.

Co do jednej tylko z wad, wyliczonych przez mjra H., muszę zrobić pewne zastrzeżenia. Mjr. Hornof uważa, że wadą tą jest, iż kozioł jest za słaby jako podpora mostów ciężkich.

Naturalnie jest to dużą wadą, która dotyczy jednak wszystkich mostów lekkich. Najtrwalszemi mostami wojennemi są mosty na palach, mimo to buduje się je, zależnie od warunków i potrzeb, raz na jarzmach, wbijanych dobnią, w innym wypadku wbija się pale motorowemi kafarami. W tych razach mianowicie, gdy chodzi o pośpiech, gdy drogi dojazdowe wykluczają transport ciężkich pojazdów i t. p., ekonomiczniej będzie zbudować na razie lekki most, który pozwoli zaoszczędzić na czasie. Byłoby oczywista najbardziej pożądanem budować odrazu mosty dla wszelkich ciężarów, ale to często zajmie więcej czasu, niż go pozostawiają wymagania taktyczne.

Co się tyczy „Kozłów jarzmowych" opisanych przez mjra H., to jest to sposób dobry, naogół o wiele lepszy od kozłów ciesielskich, których nie chcę protegować, a przeciwnie uważam za jeden z podrzędnych sposobów budowy mostów polowych, co nie wyklucza jednak tego, że w pewnych razach, tam gdzie nie można będzie zbudować kozła jarzmowego, możliwem będzie użycie kozłów ciesielskich.

DZIAŁ WOJSK ŁĄCZNOŚCI.

OD CENTR. KOŁA RED. WOJSK ŁĄCZNOŚCI.

Przystępując do wykonania zamierzeń, nakreślonych w swej odezwie, Centralne Koło Redakcyjne Wojsk Łączności będzie zamieszczać systematycznie, począwszy od niniejszego numeru, nadsyłane prace natury technicznej w „Saperze i Inżynierze Wojskowym", korzystając z łaskawie udzielonego nam przez Redakcję miejsca.

Materjały, jakie są już obecnie w posiadaniu C. K. R., pozwalają nakreślić program pracy na szereg najbliższych miesięcy.

C. K. R. posiada mianowicie prace, traktujące o następujących kwestjach:

1. Regeneracja ogniw, używanych w wojsku. Sposób przechowywania ogniw w składach „mob". Zastosowanie w wojsku ogniw mokrych i typ tych ogniw.

2. Polowy kabel telefoniczny. Podstawy teoretyczne obliczania tego kabla. Typ proponowany.

3. Polowy kabel telegraficzny. Podstawy teoretyczne obliczenia tego kabla. Typ proponowany.

4. Polowy aparat telefoniczny. Model proponowany. Porównanie tego modelu z aparatami istniejącemi.

Wszystkie te referaty poruszają tematy jaknajbardziej obchodzące wojska łączności i s dzimy, że nie tylko wywołają powszechne zainteresowanie, ale co ważniejsze i o co nam najbardziej chodzi, pobudzą do współpracy nad najpomyślniejszem rozwiązaniem referowanych zagadnień. Każdy może dorzucić coś od siebie, pamiętając, że wysiłek zbiorowy i w sprawach intelektualnych często osiąga przewagę nad wysiłkiem indywidualnym.

Zanim wszakże przystąpimy do drukowania zaznaczonych wyżej prac, uważamy za pożyteczne naszkicować przedtem w 3-ch artykułach stan współczesnej telefonji, radjotechniki, oraz środków łączności, stosowanych w wojsku. Wojskowa technika łączności skwapliwie stara się wykorzystać wszystkie wynalazki, jakie pojawiają się w dziedzinie tele i radjotechniki i dlatego oba te działy nauki i techniki nie mogą być obce oficerom łączności.

Sądzimy jednocześnie, że artykuły te, które zamierzamy pomieścić w trzech najbliższych numerach „Sapera i Inżyniera Wojskowego", dając ogólny rzut oka na obraz dzisiejszy danych gałęzi techniki, będą dobrem tłem dla artykułów późniejszych, poświęconych kwestjom poszczególnym.

W każdym numerze będziemy ponadto zamieszczać krótkie sprawozdanie z prasy technicznej, podawać różne informacje i t. d.

Żywimy nadzieję, że „Saper i Inżynier Wojskowy", stanie się pismem każdego oficera wojsk łączności, nieuchylającego się od współpracy dla wspólnego dobra.

CENTRALNE KOŁO REDAKCYJNE.

STAN WSPÓŁCZESNY TELEFONJI.

Inż. Konst. Dobrski.

WSTĘP.

Żeby zdać sobie sprawę z postępu technicznego, jaki się dokonał w telefonji od czasu wynalazku telefonu do dziś, wystarczy choćby zestawić odległości, na jakie można było prowadzić rozmowę telefoniczną wówczas i dziś.

Graham Bell, wynalazca telefonu, pierwszą rozmowę prowadził w roku 1876 ze swoim współpracownikiem Tomaszem Watsonem pomiędzy Bostonem i Cambridge. Długość linji wynosiła zaledwie 3 kilometry. Tymczasem kiedy 25 stycznia 1915 r. ten sam Bell mógł porozumiewać się z odległości przeszło 5500 klm. za pośrednictwem linji, łączącej New-York i San Francisko. Przed dwoma laty zaś Amerykanie otworzyli linję telefoniczną o długości 9000 klm., wiążącą wyspę Cuba z wyspą Dante Catalina.

A oto z drugiej strony niektóre dane, które obrazują rozwój przemysłu telefonicznego. Dane te odnoszą się do Ameryki.

Jedno z przedsiębiorstw tam działających, mianowicie American Telephone and Telegraph Company obsługuje przeszło 12 miljonów aparatów telefonicznych i daje rocznie 10 biljonów połączeń. Pobierane opłaty od abonentów przekraczają miljard franków.

Personel, zatrudniony w przedsiębiorstwie, wynosi przeszło 200000 osób. Wartość majątku towarzystwa przekracza 5 miljardów franków.

Długość całkowita przewodów na linjach, będących własnością przedsiębiorstwa, dochodzi do 38.500.000 kilometrów, a więc drutem tym możnaby opasać ziemię, wzdłuż równika, koło 1000 razy. Jest rzeczą charakterystyczną dla Ameryki, że więcej niż połowa tych przewodów zawarta jest w kablach podziemnych, które są ułożone w kanałach o łącznej długości 84000 klm. Długość ta przewyższa średnicę ziemi niemal siedmiokrotnie.

W największej fabryce amerykańskiej konstrukcji telefonicznych zużywa się rocznie, koło 34.000.000 kg. miedzi 8.200.000 kg. stali, 45.000.000 kg. ołowiu. 4,500.000 kg. cyny. Fabrykacja kabli telefonicznych w tej fabryce pochłania tygodniowo 112.000 klm. drutu miedzianego.

Dodajmy, że oprócz American Telephone and Telegraph Company, istnieje w Stanach Zjednoczonych przeszło 10.000 innych przedsiębiorstw telefonicznych, które wszystkie dobrze prosperują i z których kilka jest bardzo poważnych.

W roku 1921 statystyka wykazywała 11 aparatów telefonicznych na 100 mieszkańców.

Zasadnicze elementy sieci telefonicznej.

Przesyłanie rozmowy telefonicznej polega na zamianie na stacji wysyłającej energji akustycznej na energję elektryczną, dalej—na przesyłaniu wytworzonej energji elektrycznej do miejsca przeznaczenia i w końcu na zamianie jej na stacji odbiorczej z powrotem na energję akustyczną.

Zamiana energji akustycznej na elektryczną dokonywa się dzięki mikrofonowi. Fale głosowe, padając na membranę telefonu, wprawiają ją w drgania, odpowiednie do swego przebiegu, dzięki czemu zmienia się opór obwodu mikrofonowego, a więc i prąd w takt drgań membrany. Dzięki cewce indukcyjnej, prąd pulsujący zamienia się na prąd zmienny. Mikrofon ze swym obwodem i cewką indukcyjną powinien być tak zbudowany, aby otrzymany prąd zmienny możliwie wiernie odtwarzał charakter drgań membrany, a więc fal głosowych.

Energja elektryczna przenosi się do odbiornika za pośrednictwem przewodów. Odbiornikiem jest telefon, którego membrana zostaje wprawiona w drganie, odpowiednio do napływających prądów zmiennych i staje się źródłem fal głosowych.

Ponieważ rozmowę prowadzi się obustronnie, zatem każdy aparat zawiera mikrofon z cewką indukcyjną i telefon, obok pewnych dodatkowych urządzeń.

Tym sposobem głównemi częściami, składowemi sieci będą: aparat telefoniczny, zawierający mikrofon i telefon, linje łączące aparaty, oraz łącznice, umożliwiające łączenie z sobą dowolnych aparatów.

a) Mikrotelefon.

Należy zaznaczyć, że mikrotelefon nie uległ zasadniczym zmianom niemal od początku telefonji. Posiada on w zasadniczych linjach taką samą budowę teraz, jak i dawniej. Zmiany odnoszą się do rzeczy drobnych raczej.

Nie znaczy to, by nie próbowano oprzeć budowy telefonu, jak i mikrofonu, na innych zasadach. Są telefony i mikrofony różne, ale nie potrafiły one znaleźć szerszego zastosowania.

Oczywiście, nie znaczy to również, aby wszystkie używane mikrotelefony były jednakowej jakości. Każdy aparat można zbudować dobrze i źle. Spotyka się więc dużo mikrotelefonów zgoła wadliwie działających, tymbardziej, że nie przyjęło się jeszcze wśród odbiorców kontrolowanie jakości aparatów telefonicznych tak jak n. p. sprawdza się nabywane maszyny elektryczne. Wszakże dobre mikrotelefony obecne mało się różnią od dobrych dawnych i nie jest wielce prawdopodobnem, aby zaszły w tej dziedzinie poważniejsze zmiany. Istotnie, zbytnie powiększanie mocy mikrofonu zmusiłoby do lepszego zabezpieczania od wpływów indukcyjnych linij sąsiednich, zaś przez uczulanie telefonu coraz większy wpływ zakłócający zdobywają różne prądy błądzące. Naturalnie, mowa tu jest tylko o wypadkach typowych w telefonji, w wypadkach specjalnych mogą i znajdują zastosowanie różne rodzaje mikrotelefonów.

b) Linje telefoniczne.

Linje telefoniczne mają za zadanie przenoszenie energji elektrycznej w postaci prądów telefonicznych od jednej stacji do drugiej. Prądy telefoniczne są to prądy o stosunkowo wysokiej częstotliwości. Przy rozważaniach teoretycznych, obliczaniu linji i t. p. często przyjmuje się, że są one równoważne prądom sinusoidalnym o częstotliwości $\omega c = 5000$, przyczem $\omega = 2\pi f$, a f jest to częstość.

Zjawisko przewodzenia prądów telefonicznych zasadniczo nie różni się od przewodzenia np. prądów zmiennych przemysłowych. Z powodu jednak znacznej różnicy w częstotliwości tych prądów, częstość bowiem prądów przemysłowych jest nie wielka, zawierając się w granicach od 16 do 60-ciu okresów na sekundę, przy prądach telefonicznych występują wybitnie pewne zjawiska, które przy przewodzeniu prądów przemysłowych pozostają w cieniu. A mianowicie, w wypadku prądów telefonicznych zaznacza się silnie nie tylko wpływ oporu i upływów linji, ale ponadto pojemności i samoindukcji linji. To sprawia, że energja prądów telefonicznych na linjach długich zostaje zrazu pochłonięta przez energję pola elektrycznego i magnetycznego linij, które dopiero, przechodząc jedna w drugą, przenoszą się wzdłuż linji aż do odbiornika. To też sprawia, że kierunek prądu zmiennego w danym momencie nie będzie jednakowy wzdłuż całej linji. Jeżeli linja telefoniczna jest długa, możemy otrzymać wzdłuż niej kilka długości fal. Np. na linji telefonicznej, idącej z Marsylji do Paryża, o długości $\backsim$ 860 klm., utworzonej z dwóch przewodów miedzianych 5 mm., mamy około $2\frac{1}{2}$ długości fali A więc prąd telefoniczny na tej linji nie-

tylko nie posiada w danym momencie we wszystkich punktach jednakowej wartości, ale kierunek jego zmienia się na drodze od Paryża do Marsylji 4-rokrotnie. Naturalnie i w wypadku prądów przemysłowych o małej częstotliwości nie można mówić o jednakowym prądzie w danym momencie wzdłuż całej linji, ale tam różnice są praktycznie nikłe i można ich nie brać pod uwagę. W wypadku więc prądów przemysłowych, energja źródła prądu jest bezpośrednio przeniesiona do odbiornika. Siła elektromotoryczna źródła w przeważającym stopniu zużywa się na pokonanie oporów odbiornika, względnie sił przeciwelektromotorycznych w nim działających. Reakcja odbiornika na źródło prądu zaznacza się wybitnie.

Inaczej w wypadku długich linij telefonicznych. Tutaj tylko drobna część energji źródła dostaje się do odbiornika, a przeto i oddziaływanie odbiornika na źródło prądów jest nieznaczne.

Wobec powyższego, staje się zrozumiałem, dlaczego nie można stosować w telefonji tych samych środków w celu powiększenia sprawności linji, co w dziedzinie prądów silnych.

Heaviside w Anglji i Vaschy we Francji znaleźli drogą rozważań teoretycznych, że sprawność elektryczną linij telefonicznych możnaby polepszyć, powiększając ich linjowy współczynnik samoindukcji. Praktyczne rozwiązanie postawionego przez powyższych uczonych zagadnienia znaleźli Barbarat i Krarup z jednej strony, oraz Pupin z drugiej. Barbarat i Krarup zaproponowali otoczenie żyły miedzianej kabla splecionemi drutami żelaznemi. Przez to powiększali oni przenikliwość magnetyczną ośrodka, a więc i samoindukcję linji. Kable, zbudowane według tego pomysłu, nazywają się kablami Krarupa.

Pupin natomiast zaproponował w roku 1900 umieszczenie na linji w pewnych odstępach cewek z zamkniętym rdzeniem żelaznym, posiadających niewielki opór, a znaczną samoindukcję. Pupin dowiódł, że jeżeli cewki takie będą rozstawione dostatecznie gęsto, np. 12 na jednej długości fali, a więc co 10—15 km. na linjach napowietrznych, zaś co 2—4 km. na linjach kablowych, to można uważać linję tak zbudowaną, jako równoważną—linji jednorodnej o zwiększonym współczynniku samoindukcji, a więc o polepszonej sprawności.

Linje, zbudowane według pomysłu Pupina nazywają się linjami spupinizowanemi.

System Pupina, wypróbowany w Ameryce, znalazł obecnie powszechne zastosowanie. Pod tym względem przewyższył on system Krarupa. Tłumaczy się to tem, że daje się on doskonale przystosować zarówno do linji napowietrznych, jak i kabli podziemnych, a przytem pozwala w wyższym stopniu podnieść sprawność linij telefonicznych, niż to jest możliwe przy systemie Krarupa.

Z drugiej strony jednak włączanie cewek Pupina co parę kilometrów niezawsze bywa wygodne lub możliwe, i wtedy narzuca się konieczność stosowania kabli Krarupa. Taki wypadek zachodzi np. przy kablach morskich. To też w tej dziedzinie kable Krarupa panowały niepodzielnie do ostatnich czasów. W ostatnich jednak czasach kable systemu Pupina zaczęły sobie wywalczać powodzenie nawet i w tej dziedzinie.

Pupinizowanie linij telefonicznych dało odrazu b. dobre wyniki. Dzięki cewkom Pupina, można było potroić niemal długość linij telefonicznych, przekraczając w Ameryce długość 3000 klm. Dzięki temu systemowi tylko, udało się w roku 1911 połączyć telefonicznie New-York z Deuver. Ale wynalazek Pupina miał doniosłe znaczenie jeszcze i z innego punktu widzenia.

Wzrastające ciągle potrzeby życia współczesnego zmuszały do budowy coraz to nowych linij międzymiastowych. Z tego powodu zaczęto nadmiernie ob-

ciążać słupy, dźwigające sieć przewodów telegraficznych i telefonicznych. Miało to cały szereg stron nieprzyjemnych, a co najważniejsze, ograniczało wogóle ilość przewodów możliwych do przeprowadzenia wzdłuż danej drogi. Nie można zaś było przed wynalazkiem Pupina prowadzić międzymiastowych linij kablowych przy dłuższych nieco odległościach pomiędzy miastami, gdyż, ze względu na znaczną pojemność elektryczną kabli tłumienie prądów telefonicznych występowało w nich tak wybitnie, że tylko niewielkie odległości można było linjami kablowemi przekraczać.

Sytuacja zmieniła się dzięki wynalazkowi Pupina. Kable spupinizowane pozwalały bowiem osiągnąć taką samą sprawność przy danej średnicy drutu, jak przewody napowietrzne niespupinizowane, a więc można było przewody napowietrzne zastępować kablami spupinizowanemi. Jest zrozumiałem, iż to umożliwiło rozwiązanie nasuwanych trudności. Istotnie, kabel o nieznacznej stosunkowo średnicy może zawierać wiele dziesiątków i setek linij. Powstała zatem niemal nieograniczona możliwość powiększania ilości linij.

Stosowanie przytem kabli miało cały szereg jeszcze innych stron dodatnich. A więc linje kablowe ulegając w mniejszym stopniu różnym przypadkowym wpływom, np. pogody, wzajemnej indukcji sąsiednich przewodów, są lepiej zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nie wymagają tak częstej naprawy i t. p. Nic też dziwnego, że w Ameryce zaczęto je stosować na bardzo szeroką skalę. Pod tym względem Europa pozostaje w tyle za Ameryką. We Francji pierwszy kabel kilkudziesięcio kilometrowy położono dopiero po wojnie. W Niemczech budowę kabli telefonicznych rozpoczęto wprawdzie przed wojną, ale na większą skalę roboty podjęto dopiero w 1920 roku. W Polsce bodaj kabli dłuższych niema. W każdym razie, zaznacza się wszędzie, w ślad za Ameryką, bardzo silnie tendencja do budowy międzymiastowych linij kablowych i jest kwestją czasu tylko, powstanie rozgałęzionej sieci kablowej.

Francuski program rozszerzenia urządzeń telefonicznych we Francji przewiduje budowę następujących kabli: Kabel z Paryża do Strasburga, zapewniający komunikację z Alzacją i Lotaryngją, oraz Europą Centralną; z Paryża do Lyonu i Marsylji, łączący Francję ze Szwajcarją i Włochami; z Paryża do Lille-Roubais-Tourcoing, obsługujący Francję Północną i Belgję; z Paryża do Rouen i Havre; z Paryża do Bologne i Londynu, służący jako łącznik między Anglją i Europą Centralną i Południową; z Paryża do Bordeaux; z Paryża do Le Mans i Nantes.

W Ameryce oprócz kabli podziemnych stosuje się często ze względu na zmniejszenie kapitału zakładowego kable napowietrzne, zawieszane na linkach stalowych na słupach. Cewki Pupina zawiesza się wówczas na słupach w skrzynkach z żelaza lanego lub też, jeżeli są zbyt ciężkie, zakopuje się u podnóża słupa. W wypadku kabli podziemnych umieszcza się je w specjalnych komorach.

Można powiedzieć, że tak kolosalny rozwój telefonji, jaki obserwujemy w Ameryce, został umożliwiony tylko dzięki stosowaniu kabli.

W dążeniu do powiększenia długości linij telefonicznych myśl ludzka szła jeszcze w innym kierunku. Oto od zarania niemal telefonji pracowano nad wynalazkiem relais, przekaźnika, któryby wzmacniał nadchodzące prądy telefoniczne. Zagadnienie to było bardzo trudne do rozwiązania. Prądy telefoniczne są to bowiem prądy bardzo słabe i posiadają przytem przebieg bardzo skomplikowany. Przekaźnik, któryby miał dobrze odpowiadać swojemu celowi, musiałby tedy nietylko być bardzo czuły, ale i posiadać bardzo małą bezwładność. W przeciwnym wypadku wzmacniane prądy byłyby silnie zniekształcone, a dźwięki artykułowane mowy, zatarte do niepoznania.

O ile prościej przedstawiało się podobne zagadnienie w telegrafji. Tam wzmacniane prądy są silniejsze, ale co najważniejsza mają przebieg prosty. Zwykły elektromagnes, którego kotwica włącza i wyłącza baterję, może spełniać tam dobrze swoje zadanie. W telefonji natomiast trzeba, żeby i charakter prądów telefonicznych, wielce skomplikowany, zmieniający się przytem bardzo szybko, był wiernie oddawany. Nic więc dziwnego, że przez długi czas nie udawało się zbudować takiego przekaźnika. I dopiero w roku 1912 wysiłki Brown'a osiągnęły pomyślny skutek. Jego relais rokowało dobre nadzieje. Ale mniej więcej w tym właśnie czasie wynaleziono przyrząd, który idealnie nadawał się, jako amplifikator prądów telefonicznych, posiadając bezwarunkową wyższość nad wszelkimi możliwymi przekaźnikami elektromechanicznymi. Tym przyrządem była trójelektrodowa lampa katodowa.

Wynalazek lampy katodowej posiada olbrzymie znaczenie. Jako generator prądów zmiennych oraz ich wzmacniacz, nie okazujący przytem bezwładności, a więc nie odkształcający prądów wzmacnianych, znalazła lampa katodowa wielorakie zastosowania.

W danym wypadku doskonale mogła się nadawać, jako amplifikator prądów telefonicznych, pozwalając przez to na znaczne powiększenie odległości stacyj telefonicznych. Tak np. łączność telefoniczną pomiędzy New Yorkiem a San Francisko (∾ 5500 klm.) udało się uzyskać jedynie dzięki zastosowaniu przekaźników lampowych.

Amplifikator lampowy posiada tę własność, że pozwala wzmacniać prądy zmienne, idące tylko z jednej strony linji.

Tym sposobem lampa katodowa, włączona w linję telefoniczną, umożliwiałaby rozmowę tylko w jedną stronę, więc np. ze stacji A do B, a nie odwrotnie. Chcąc tedy prowadzić rozmowę obustronnie, należałoby przeprowadzić cztery przewody. Jedna para przewodów służyłaby do przenoszenia rozmowy od stacji A do stacji B, a druga od stacji B do stacji A. Tak też były budowane przez American Telephone and Telegraph Company pierwsze linje telefoniczne z amplifikatorami lampowemi i są obecnie budowane linje długie.

Oczywiście, konieczność stosowania 4-ch przewodów zamiast 2-ch była uciążliwa i dlatego też obecnie wzmacniacz lampowy jest tak konstruowany, że można utrzymać linje dwuprzewodowe przynajmniej przy odległościach niezbyt wielkich.

Przekaźniki lampowe uczynią zbędnem, być może, w przyszłości pupinizowanie linij napowietrznych.

W tym samym czasie, kiedy starano się powiększyć sprawność linij telefonicznych, myślano też nad tem, jak wykorzystać lepiej linje istniejące. Myśl ludzka szła tutaj w dwóch kierunkach. A mianowicie z jednej strony starano się umożliwić kolejne korzystanie z jednej linji kilku abonentom, a z drugiej strony starano się wykorzystać daną linję dla kilku rozmów prowadzonych jednocześnie z różnych stacyj.

Idąc w pierwszym kierunku, przyłączano do danej linji po kilku 2, 3, 4 abonentów równolegle. Wywoływanie odbywa się w takim wypadku zapomocą umówionych znaków. Każdy abonent może korzystać z linji wówczas, kiedy ta jest nie zajęta, Jest jasnem, że system taki można stosować tylko wtedy, kiedy linja jest nieznacznie obciążona przez poszczególnych abonentów.

Idąc w kierunku drugim, starano się nakładać na siebie prądy nadawane przez różne aparaty i potem zapomocą specjalnych urządzeń rozdzielić je i skierowywać do odpowiednich aparatów odbiorczych.

Pierwszym stosowanym powszechnie urządzeniem był układ van Rysselberghe'a. Układ ten pozwala oddzielać razem płynące na linji prądy telefoniczne od prądów telegraficznych, a więc umożliwia

jednoczesne telegrafowanie i telefonowanie. Prądy telegraficzne są to prądy stałe, przerywane, które można traktować, jako prądy zmienne o małej częstotliwości, tymczasem kiedy prądy telefoniczne, są to prądy o znacznej często tliwości, gdyż średnio wynoszącej 800 okresów na sekundę. A więc prądy telefoniczne będą stosunkowo łatwo przechodzić przez kondensatory, a z trudem przez cewki dławikowe, odwrotnie jak prądy telegraficzne. Jeżeli więc linję rozgałęzimy i w jednej gałęzi umieścimy kondensator, a w drugiej cewkę dławikową, to prądy telefoniczne będą odgałęziać się do pierwszej gałęzi, prądy telegraficzne zaś do drugiej. Tym sposobem będą przepływać przez różne odbiorniki, wzajemnie sobie nie przeszkadzając. Dzięki stosowaniu cewek dławikowych i kondensatorów można linję dwuprzewodową wyzyskać dla jednej rozmowy telefonicznej i dwóch rozmów telegraficznych.

Stosując zasadę mostku Wheatstone'a i posługując się przytem cewkami dławikowemi, lub transformatorami, można na dwuch linjach dwuprzewodowych prowadzić jednocześnie trzy niezależne rozmowy telefoniczne. Dwie rozmowy prowadzi się wykorzystując dwie linje, jak zwykle, zaś dla trzeciej rozmowy wykorzystuje się jedną linję dwuprzewodową, jako jeden przewód i drugą linję dwuprzewodową, jako drugi przewód.

Łącząc system Rysselberghe z poprzednim, można po czterech przewodach prowadzić jednocześnie trzy rozmowy telefoniczne, oraz cztery rozmowy telegraficzne. Wszystkie długie linje telefoniczne w Ameryce wyzyskują się w ten właśnie sposób. Podobnie też dłuższe linje kablowe w Europie budowane są w sposób, umożliwiający podobne ich wykorzystywanie.

Nakoniec, od kilku lat wyprobowuje się system radjotelefonji przewodowej, który pozwala po danej linji prowadzić jednocześnie kilka rozmów telefonicznych i kilka rozmów telegraficznych. Żeby zrozumieć zasadę tego systemu, należy przypomnieć sobie, jakie są fizyczne podstawy radjotelegrafji.

Przypuśćmy zatym, że mamy prąd o wysokiej częstotliwości

$$I_1 = A \cos \omega_1 t$$

gdzie $\omega_1 = 2\pi f_1$ a f_1 jest to ilość okresów na sekundę. Jeżeli amplitudą tego prądu A będziemy modulować w takt drgań jakiegoś tonu o częstotliwości ω_2, wydając przed mikrofonem ten ton, to prąd wypadkowy I będzie;

$$I = (A + B \cos \omega_2 t) \cos \omega_1 t$$

lub też

$$I = A \cos \omega_1 t + \tfrac{1}{2} B \cos (\omega_1 + \omega_2) t + \tfrac{1}{2} B \cos (\omega_1 - \omega_2) t$$

Widzimy więc, że prąd wypadkowy będzie równoważny sumie trzech prądów sinusoidalnych, o częstotliwościach ω_1, $(\omega_1 + \omega^2)$, i $(\omega_1 - \omega_2)$. Prądy te, interferując w odbiorniku, dają tony o częstotliwościach różnych, z których najważniejsze są:

$$(\omega_1 - \omega_2) - \omega_1 = \omega_2$$
$$\omega_1 - (\omega_1 - \omega_2) = \omega_2$$
$$(\omega_1 + \omega_2) - (\omega_1 - \omega_2) = 2\omega_2$$

Chcąc tedy, aby ton dany był przeniesiony bez odkształcenia, a więc aby nie pokrywał się z oktawą, należy stłumić jeden z powyższych składników, a mianowicie wysyłać do odbiornika tylko prądy o częstotliwości ω_1 i $(\omega_1 + \omega_2)$ wzgl. ω_1 i $(\omega_1 - \omega_2)$.

Jeżeli przed mikrofonem będziemy wydawać nie ton prosty a dźwięk złożony, np. będziemy rozmawiać, to zamiast trzech, względnie dwóch pradów sinusoidalnych, otrzymamy całe widmo prądów o częstotliwościach zawartych w granicach od ω_1 do $(\omega_1 + \omega_3)$, gdzie ω_3 będzie to częstotliwość najwyższych harmonicznych, wchodzących w skład danego dźwięku, względnie mowy ludzkiej. Praktycznie dla mowy ludzkiej $\omega_3 = \sim 13000$. A więc jeżeli modulujemy prąd o wysokiej częstotliwości ω_1 w takt rozmowy, to na linji otrzymujemy całe widmo prądów o czę-

stotliwościach od $(\omega_1 - \omega_3)$ do $(\omega_1 + \omega_3)$ lub od ω_1 do $(\omega_1 + \omega_3)$, jeżeli połowę tego widma tłumimy, aby otrzymać w odbiorniku bez odkształcenia mowę przesyłaną.

Wyobraźmy sobie, że mamy drugie źródło prądów szybkozmiennych o częstotliwości ω_1'. Jeżeli będziemy modulować w takt rozmowy amplitudę tego prądu, to otrzymamy po stłumieniu połowy widma, nową serję prądów o czestotliwościach od ω_1' do $(\omega_1' + \omega_3)$. Możemy tak dobrać, ω_1', aby dwa wytworzone widma prądów $[\omega_1 - (\omega_1 + \omega_3)]$ i $[\omega_1' - (\omega_1' + \omega_3)]$ wzajemnie się nie pokrywały. Będzie to miało miejsce wtedy, kiedy $(\omega_1' - \omega_1)$ będzie większe od ω_3. Przypuśćmy, że oba widma nakładamy w tej samej linji telefonicznej. Gdybyśmy teraz potrafili skierowywać jedno widmo do jednego odbiornika, a drugie do drugiego, to jest jasnem, że moglibyśmy na danej linji prowadzić dwie niezależne rozmowy telefoniczne. Możność taka istnieje. Opiera się ona na tym fakcie, że oba widma wzajemnie się nie pokrywają, a więc że w skład obu widm wchodzą prądy o różnej częstotliwości.

Oddzielenie jednych prądów od drugich osiąga się za pomocą tak zwanych filtrów. Są to łańcuchowe linje elektryczne, utworzone z jednakowych obwodów, powiązanych z sobą na podobieństwo ogniw łańcucha,. Dobierając odpowiednio samoindukcję i pojemność poszczególnych ogniw łańcucha, można zbudować linję, która będzie przepuszczać prądy w zakresie danych częstotliwości a odrzucać wszystkie inne. Dzięki tym własnościom, właśnie filtry umożliwiają wielokrotne telefonję.

Oczywiście, że po jednej linji można prowadzić i więcej, niż dwie rozmowy jednocześnie, stosując filtry elektryczne, jeżeli tylko wytworzymy nowe widma wzajemnie nie zachodzące na siebie. Praktycznie jednak ilość rozmów prowadzonych jednocześnie przy pomocy prądów szybkozmiennych, jest w obecnej chwili ograniczona do 3—4 rozmów.

Radjotelefonja przewodowa znalazła przedewszystkiem zastosowanie w Ameryce, gdzie eksploatuje się w ten sposób kilka linji. Do linji tych należą np.: linje pomiędzy Baltimore i Pittsburghiem (396 km.), pomiędzy Harrisburgiem i Chicago (1194 km. z czterema wzmacniaczami, umożliwiająca prowadzenie 4-ch rozmów), pomiędzy Harrisburgiem i Detroit (960 km. z trzema wzmacniaczami, umożliwiająca prowadzenie 3-ch rozmów). Linje takie istnieją również w Niemczech.

Jeżeli można oddzielać całe widma prądów o dowolnej rozciągłości, to można oddzielać też i prądy poszczególne, a więc obok radjotelefonji przewodowej możliwa jest i radjotelegrafja przewodowa. Ilość rozmów telegraficznych, jakie można prowadzić jednocześnie po danej linji, posługując się prądami o wysokiej częstotliwości, może być znacznie większa, niż ilość rozmów telefonicznych.

Pomiędzy Harrisburgiem i Chicago wybudowano linję, która umożliwia, przy pomocy prądów szybkozmiennych, prowadzenie 10 rozmów telegraficznych jednocześnie.

Dodajmy, że radjotelefonja przewodowa możliwa jest i na przewodach wysokiego napięcia np. na linjach 60000 lub 100000 woltowych. Prądy przemysłowe różnią się znacznie częstotliwością od prądów przenoszących rozmowę, stąd nie trudno oddzielić jedne od drugich.

Widzieliśmy z poprzedniego, jak ściśle obie te dziedziny telefonji i radjotelefonji, telefonji, wykorzystującej drut dla przewodzenia energji prądów telefonicznych, i radjotelefonji, obywającej się bez łączników materjalnych pomiędzy stacjami, są ze sobą zespolone. Urządzenia używane w radjotelefonji są przenoszone niemal w całości do telefonji przewodowej i odwrotnie mikrofon i telefon, te najważniejsze części składowe aparatów telefonicznych — odnajdujemy w tej samej

postaci w radjotelefonji. Jak daleko tu istnieje łączność, wskazują linje, które częściowo zawierają przewody, częściowo zaś odcinki „bez drutu". Tak jest zbudowana linja amerykańska o długości blisko 9000 km., wiążąca wyspę Cuba z wyspą Santa Catalina. Linja ta składa się z trzech odcinków: 1) kabla podmorskiego Havane—Kay West; 2) kabli napowietrznych i podziemnych pomiędzy Kay West i Los Angelos; 3) komunikacyj radjotelegraficznych od Los Angelos do wyspy Santa Catalina.

c) *Stacje telefoniczne.*

Aby umożliwić łączenie ze sobą dowolnych abonentów, muszą być przewidziane odpowiednie urządzenia. Centrale telefonowe spełniają właśnie powyższe zadanie. Wielkość central zależy oczywiście od ilości aparatów przyłączonych. Są centrale małe, do których przyłącza się zaledwie kilka aparatów i duże, obsługujące tysiące abonentów. Naogół, nie przyłącza się do jednej centrali więcej, niż koło 10000 abonentów.

Z pewnego punktu widzenia centrale telefonowe można podzielić na dwie kategorje: centrale, obsługiwane przez telefonistki i centrale automatyczne.

Pierwsze to są te, w których poszczególne czynności łączenia dwóch linij wykonywuje się ręcznie, drugie — w których te czynności są wykonywane automatycznie, na podstawie pewnych manipulacji abonenta.

Przy większej ilości abonentów, stacje automatyczne najlepiej odpowiadają swemu celowi. Zapewniają one przedewszystkiem szybkość połączeń. Aby zostać automatycznie z kimś połączonym, musi abonent po zdjęciu słuchawki wykonać tylko tyle ruchów prostych, ile zawiera cyfr numer abonenta, którego wywołuje. Czynności te mogą trwać zaledwie parę sekund. Przytem szybkość połączeń nie zależy ani od ilości przyłączonych aparatów, ani od pory dnia. Jeżeli aparat wywoływany jest zajęty, otrzymuje się specjalny znak łatwy do rozpoznania. Rozłączenie linji nie wymaga żadnych specjalnych czynności, wystarczy zawieszenie z powrotem na widełkach mikrotelefonu. Przy systemie automatycznym niema błędnych połączeń, za wyjątkiem rzadkich wypadków zepsucia się mechanizmu.

System ten jest uważany obecnie za najbardziej ekonomiczny. To też znajduje coraz szersze zastosowanie za granicą, a zwłaszcza w krajach, które przodują w dziedzinie telefonji.

We Francji został w roku zeszłym złożony w parlamencie program zainstalowania całego szeregu stacyj automatycznych. A więc oprócz stacji automatycznej w Nicei, która funkcjonuje od roku 1913 i w Orleanie, założonej w roku 1921. Francja otrzyma w najbliższych latach stacje automatyczne w Bordeaux, Nantes, Marsylji, Lyonie, Rouen, Reims, Montpellier. Przebudowa stacji w Paryżu ma się rozpocząć w 1924 roku, a ukończyć w roku 1932 lub 1933.

Lecz stacje automatyczne znajdują zastosowanie i w małych prywatnych instalacjach, a następnie w miasteczkach prowincjonalnych, gdzie odgrywają główną rolę już nie względy ekonomiczne, a konieczność zapewnienia ciągłej obsługi, tam gdzie ruch jest bardzo słaby i niepodobna więzić przez całą dobę telefonistek.

Taki jest w ogólnych zarysach stan współczesnej telefonji.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Przewodnictwo ciepła materjałów budowlanych.

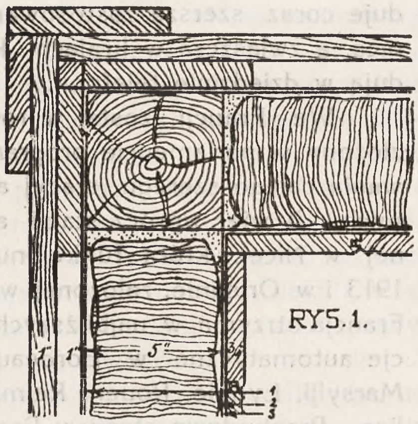
Za inicjatywą profesora politechniki w Drontheim (Norwegja) A. Bugge, wykonała politechnika rozległe doświadczenia co do przewodnictwa ciepła ścian budynków o różnej konstrukcji i z różnego materjału.

Prof. Bugge postanowił zbadać tak stare, jak też i nowe konstrukcje i materjały, używane do ścian budynków mieszkalnych, aby móc orzec jaka ściana jest najekonomiczniejsza, przy uwzględnieniu kosztów budowy, kosztów opalenia podczas chłodów i trwałości budowli. We wschodniej części Norwegji, są warunki klimatyczne podobne do warunków w północno-wschodniej połaci Polski, więc wyniki badań mogą i u nas być wykorzystane.

Wykonano 24 domki próbne, o jednakowych wymiarach, położone w zupełnie tych samych warunkach, przykryte takim samym stropem i dachem, a tylko o różnej konstrukcji ścian. Domki te, o wymiarach wewnętrznych 2×2 m. i wysokości 2,25 m., miały po jednem oknie i drzwiach.

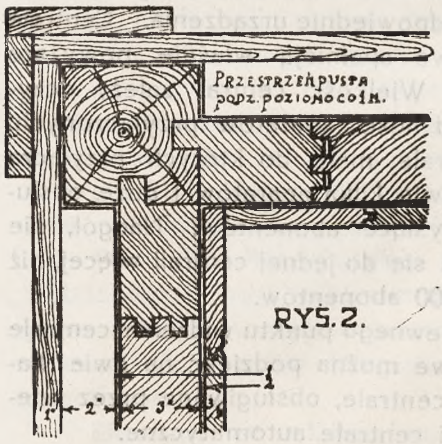
Do ścian domków użyto różnych materjałów konstrukcyjnych, i tak wzniesiono ściany murowane pełne i z desek, z różnem wypełnieniem pustych przestrzeni, tudzież ściany z pustaków betonowych różnych kształtów. Domki były wewnątrz wyprawione, albo też obłożone deskami.

Dla badania przewodnictwa ciepła przez ściany, ustawiono w każdym domku piec elektryczny z urządzeniem do samoczynnego regulowania temperatury i mierzono ilość prądu zużytego do utrzymania



RYS. 1.

1. — Warstwa papy smołowcowej.
2. — Torf na zaprawie wapiennej.
3. — Warstwa papy impregnowanej.



RYS. 2.

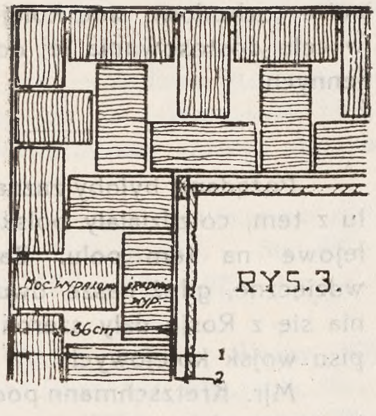
1. — Warstwa papy impregnowanej.
2. — Warstwa tektury wełnianej.

pewnej stałej temperatury. W ten sposób otrzymano wyniki co do ilości ciepła przepuszczonego przez ściany i koszta potrzebne do ogrzania mieszkania.

Jako tymczasowy wynik otrzymano między innemi:

1. Że zasadniczo puste ściany są ekonomiczniejsze niż pełne, tudzież że przy pustych ścianach jest lepiej ścianę grubszą (niosącą) dać z zewnątrz, aniżeli z wewnątrz.

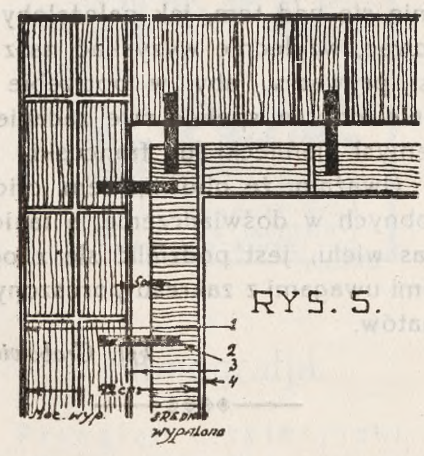
2. Mury z pustaków betonowych nie dają żadnych korzyści, w porównaniu do pustych murów z innych materjałów,



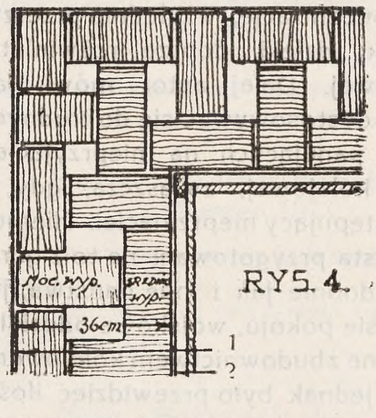
1. — ½ cm gr. wyprawy (i narzutka—1 cz. cementu na 2 cz. piasku; 2 narzutka—1 cz. cementu na 2 cz. wapna na 6 cz. piasku).
2. — Obrzutka (zapr. wap. z 1/10 cz. cementu).

przy uwzględnieniu kosztów, stałości i ekonomji ciepła. Pustaki betonowe nadają się do ścian wewnętrznych.

3. Najlepiej trzymają ciepło ściany drewniane; z konstrukcyj drewnianych najekonomiczniejsze są ściany z desek z wypełnieniem pustych przestrzeni cegiełkami



1. — Obrzucenie mieszaniną z 1 części cementu i 3 cz. piasku, powleczone smołą pogazową, obrzucone piaskiem.
2. — Nasmołowane żelazo taśmowe.
2. — Obrzutka (1 cz. cementu na 3 cz. piasku).
2. — Obrzucenie mieszaniną z 1 cz. cementu na 2 cz. wapna i 6 cz. piasku, powleczone smołą pogazową i zarzucone piaskiem. Zatarte (1 narzutka—płynna z 1 cz. cementu na 2 cz. piasku i 2 narzutka—z 1 cz. cementu, 2 cz. wapna i 6 cz. piasku. Kanały oczyszczone. Gruz koksowy na wysokości belkowania).



1. — ½ cm gr. wyprawy (1 narzutka— 1 cz. cementu na 2 cz. piasku; 2 narzutka—1 cz. cementu na 2 cz. wapna na 6 cz. piasku).
2. — Obrzutka (zaprawa wapienna z 1/10 cz. cementu).

torfu na zaprawie wapiennej. (rys. 1) Ściany z desek, z wypełnieniem trocinami, okazały się jako bardzo zabezpieczające przed utratą ciepła, jednak ze względu na myszy i wilgoć jest niewskazane używanie do wypełnienia pustych przestrzeni w ścianach nieimpregowanych trocin.

4. Konstrukcja z dyli (rys. 2) zabezpiecza, prawie równie dobrze, od strat ciepła, jak konstrukcja podana na rys. 1, jest jednak droższa od niej.

5. Z murów pustych, jest mur angielski (rys. 5) korzystniejszy, aniżeli konstrukcje norweskie (rys. 3 i rys. 4), gdzie puste przestrzenie są bardzo małe i wiązanie ścianki wewnętrznej i zewnętrznej odbywa się zapomocą cegieł.

ppłk. inż. Heczko.

* * *

Budowle kolejowe w wojnie światowej.

„Technik und Wehrmacht“, zeszyt 7 — 8/1922 podaje ciekawy artykuł generała Schwartego o „Budowlach kolejowych w wojnie światowej“. Autor podkreśla znaczenie kolejnictwa, jako jednego z wybitnych czynników nowoczesnej woj-

ny, który umożliwił Niemcom szybką mobilizację, koncentrację, względnie przerzucanie wojsk, dzięki dobrze rozwiniętej sieci kolejowej. Dalej autor mówi, jak trzeba było dostosowywać się do trudnych warunków, panujących na nieprzyjacielskiej sieci kolejowej, zwłaszcza, gdy ją niszczył następujący nieprzyjaciel. Niemcy byli oczywista przygotowani na to z góry, tworząc, podobnie jak i inne państwa, jeszcze w czasie pokoju, wojskowe oddziały, obznajomione z budownictwem kolejowem, nie można jednak było przewidzieć ilości i stopnia zniszczenia, co było przyczyną niezupełnego przygotowania przemysłu wojennego w tym kierunku. Ilość i rozmiar dokonanych prac w zakresie odbudowy objektów kolejowych były tak ogromne, że należy bezwarunkowo poinformować o tem społeczeństwo, a uczynić powinni to ci, którzy swą wiedzą i wolą dokonali tego dzieła.

Zadanie to spełnił, zdaniem gen. Schwartego, mjr. Kretzschmann, rozpoczynając wydanie dzieła p. t. Niemieckie kolejnictwo wojskowe w wojnie światowej 1914-18. Tom I tego dzieła nosi tytuł „Odbudowa kolei na froncie zachodnim" (Mittler. Berlin. 1922).

Mjr. Kretzschmann kreśli najpierw historję rozwoju i znaczenie wojsk kolejowych, ich przygotowanie, potrzebę postawienia ich fachowego wykształcenia na wysokim poziomie, jako też konieczność gruntownego przygotowania rezerw wojsk kol. Następnie wskazuje na to, jak to zpowodu niewystarczającej ich liczebności w armji niemieckiej, trzeba było zasięgnąć pomocy przemysłu prywatnego i jak znakomicie ten ostatni spełnił to swoje zadanie. Dokonano rzeczy niezwykłych w dziedzinie odbudowy zniszczonych mostów, tuneli i linij kolejowych, jako też budowy nowych mostów i dróg żelaznych, mimo że wchodził tu w grę nieznany w czasie pokoju a niesłychanie ważny w czasie wojny czynnik—szybkość budowy.

W tomie II, szczegółowo zajmuje się autor rozbudową sieci kolejowej w Belgji, w celu dostosowania jej do potrzeb wojennych.

Pożądane byłoby zaznajomienie ogółu z tem, co zdziałały polskie wojska kolejowe na tem polu. Zadanie bardzo wdzięczne, gdyż nasze dwuletnie zmagania się z Rosją dały szerokie pole do popisu wojsk kolejowych.

Mjr. Kretzschmann podaje jako przykład rekordowej budowy — rekonstrukcję mostu nad Mozelą pod Namurem—130 m. dług.—w 27 dniach. Podobnych prac rekordowych liczymy kilka, wystarczy wspomnieć odbudowę 160 m. dług. mostu nad Berezyną pod Borysowem w ciągu 19 dni, siłami wyłącznie wojskowemi i wreszcie nadzwyczajne czyny wojsk kolejowych w czasie ofenzywy 1920 r., w dodatku przy wprost znikomym udziale przemysłu prywatnego—na tem właśnie polega wielka różnica między pracą Niemców a naszą.

Pożądanem byłoby również zastanowienie się nad tem, jak należałoby przygotować, względnie wyzyskać nasz przemysł prywatny, aby w potrzebie mógł równie dobrze spełnić swe zadanie, jak przemysł niemiecki lub francuski.

Uważam, że obowiązkiem oficerów, zasobnych w doświadczenie, a takich jest u nas wielu, jest podzielić się z ogółem swemi uwagami z zakresu poruszonych tu tematów.

kpt. Grabowiecki.

Wykaz książek, które wpłynęły do Redakcji i Bibl. Dep. V.

Tuliszkowski Józef inż. — Pożar jako zjawisko fizyczne. — Str. 48. — Warszawa, 1923. Nakładem Przeglądu Pożarniczego.

Koss Adam inż. — Sucha destylacja drzewa. Odbitka z „Mechanika". — Str. 24. Warszawa, 1923. Nakładem „Mechanika".

Anczyc Stanisław prof. — Żelazo. Str. 389. — Warszawa, 1923. Gebethner i Wolff.

Wagner, inż. — Zadania inżyniera ruchu. Odczyt. Str. 36.—Warszawa, 1923. Nakładem Stowarzyszeń dozoru kotłów w Polsce.

Benoit, gen. — La fortification permanente pendant la guerre. — Str. 82.—Nancy.—Paris.—Strasburg, 1922. Berger—Levraultt.

Hupert Witold ppłk. — Wojny XIX wieku. Tekst i Atlas. Str. 380; tablic 19.—Lwów—Warszawa, 1923. Księgarnia Połonieckiego.

Der grosse Krieg — in Einzeldarstellungen.—Die Schlacht bei Grodek—Lemberg (Juni 1915).—Str. 88.—Oldenburg,—1918. Verlag von Gerhard Stalling.

Schwarte. — Der grosse Krieg 1914—1918. Organisationen 2-er Teil.—Str. 603. Leipzig, 1923. Verlag von Johann Barth.



Bibljografja.

Przegląd artyleryjski.
1923, № 1.

Pławski gen. bryg. inż. — Jaką artylerja być powinna.

Jakowski ppłk. inż. — Krótka teorja o wytrzymałości luf działowych i o najprostszych sposobach ich obliczania.

Kostecki kpt. — Fotografja w balistyce.

Vorbrodt inż. — Jak się oblicza tabele strzelnicze dla artylerji.

Jodko ppłk. — Gospodarka w artylerji.

Guillard ppłk. (tłum. z fr. przez mjr. Korewo)—Strzelanie artylerji bez wstrzeliwania się.

E. B. inż. — O walce gazowej.

Ostrowski kpt. — Ogólne zasady pielęgnowania karabinów maszynowych.

* * *

Revue du génie militaire.
Marzec 1923 r.

Austrjackie mosty kolejowe systemu Roth-Wagnera—mjr. Bounet.

Studjum nad tworzeniem komór minowych —mjr. Barré.

* * *

The Military Engineer.
Styczeń—Luty 1923.

Beach gen. — O roli dróg dla obrony państwa.

Overstreet kpt. — Operacje rzeczne i obrona wybrzeży.

Dent ppłk. — Delta rz. Mississippi.

Deakyne płk. — Ekonomiczny sposób budowania dróg.

Williams mjr. — Czternasty pułk inżynieryjny.

— Działania inżynieryjne na froncie włoskim.

— Inżynier, jako fachowiec.

— Manewry dywizyjne w A. F. w Niemczech.

William mjr. — Stowarzyszenie inżynierów wojennych.

— Rozwój artylerji polowej.

Pettis mjr. — Zapotrzebowanie inżynieryjne na czas wojny.

Doroczne ćwiczenia 110 pułku inżynieryjnego.

* * *

Heerestechnik
Marzec 1923.

Justrow — Uwagi teoretyczne nad trwałością luf działowych, karabinowych i pistoletowych (d. c.).

Klingbeil — Technika stałych fortyfikacyj w terenie djunowym (dok.).

Kölzer — Klimat placów ćwiczebnych.

Kurth-Landwehr — Technika wojenna w 3 tomie wspomnień gen. Wrisberga.

Justrow — O działaniu odłamków granatów.

Stammbach — Odbudowa wielkich mostów żelaznych sposobem polowym (dok.).

Baumgart — Z rocznego sprawozdania 1920/21 państwowego urzędu pomiarowego.

* * *

Zeitschrift für das gesammte Schiess—und Sprengstoffwesen. Styczeń—Luty 1923.

Köhler—Technika wybuchowa stosowana.

Langhaus — Wytyczne badań rtęci piorunującej.

Stukowski — Własności trujące aromatycznych związków azotowych (Dinitrobeurold).

Stesttbacher Alfred dr. — Granice burzenia i zniszczenia w przyszłych wojnach.

Davis L. — Środki żelatynowania nitrocelulozy Tetteny.

Langhaus A. dr. — Przyczynki do rozpoznania rtęci piorunującej.

* * *

Przegląd techniczny. 1923. № 12—13.

Mikulski Czesław — Parowóz turbinowy Ljungströma.

Neugebauer Edmund—Kilka słów o korozji blachy żelaznej przez parę wodną o wysokiej temperaturze.

Bothart Aleksander — Z przemysłu mechanicznego w Polsce.

Jaroszyński inż. — Wiadomości techniczne.

Dobrzycki Bogusław — Ustalenie taryf kolejowych w markach złotych.

Giejsztor — Zasady polityki taryfowej na kolejach polskich.

Langrod Adolf—Oznaczanie parowozów.

* * *

Przegląd elektrotechniczny 1923 r. № 7.

Szapiro—Uziemnienie ochronne w urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia (dok.).

Dobrski K. inż.—Racjonalne obciążenie lamp żarowych.

* * *

Mechanik. 1923 r. № 7.

Geisler prof. — Podzielnica uniwersalna i jej zastosowanie.

Krasuski inż. — Kalkulacja warsztatowa.

Rothert Aleksander inż. — Numeracja i klasyfikacja modeli.

* * *

Beton u. Eisen. 1923. № 1—6.

Śluza bliźniacza portu rybackiego w Gestemünde.

Graf O. — Związek pomiędzy wytrzymałością na ciśnienie a modułem sprężystości betonu przy obciążeniu dopuszczalnem.

Kleinvogel dr. inż. — Amerykańskie doświadczenia z ogniotrwałemi budynkami.

Lewe dr. inż. — Cylindryczne zbiorniki na wodę, ze ścianami przedziałowemi i mury zamykające o kształcie pierścieni.

Schieneis inż. — Dodatek do Obliczenia żelbetowych słupów uzwojonych.

Lepnik Fr. — Zagadnienie szybów z ciśnieniem wewnetrznem.

Schaper dr. inż. — Jednolite oznaczenia dla obliczeń wytrzymałości dzieł inżynierskich.

— Nowsze amerykańskie doświadczenie z pożarami.

Kropf — Sposób cementowania szybów kopalnianych przy pomocy otworów wiertniczych.

Groh E. inż. — Puste betonowe budowle przy pomocy worów lub węży wypełnionych powietrzem, wodą lub piaskiem.

Kleinlogeld dr. inż. — Zagadnienia szalowań.

Rieckhof Ch. — Praktyczne wyznaczenie wartości zasadniczych konstrukcyj żelbetowych przy nienormalnem obciążeniu.

Proksch H. — Możliwość użycia betonu niewzmocnionego do sklepień.

Kayser H — Nowe przepisy dla budowli żelbetowych na niemieckich kolejach państwowych.

Lewe dr. inż. — Obliczenie natężeń w cylindrycznych maszynach i dźwigarach na elastycznem podłożu.

Günter Worch inż. — Obliczenie statystycznie niewyznaczalnych ustrojów ramowych z pionowemi słupami.

Wayss i Freytag—Nowsze budowle żelbetowe w Argentynji i Urugway.

Rüth G. prof. — Niesymetryczna kopuła teatru w Saarbrücken.

Graf O. — Wyznaczenie najwłaściwszego składu betonu.

Mörsch E. prof. — Obliczenie sklepienia mostu na parcie wiatru, ekscentryczne obciążenie i jednostronne obciążenie.

Strassner A. — Geometryczne związki w wyższej statyce.

Schmidt E. inż. — Obliczenie belek ciągłych przy pomocy „rozczesanych" równań Clapcyrona.

Kaiser C. inż. — Nowa wieża na węgiel koksowy w zakładach Kruppa Hannibal I.

Gensbauer M. — Towarowe wozy kolejowe z żelbetu.

Sitte F. — Zamknięta rama trójkątna.

Scotland E.—Most nad dolną głową śluzy w Linden.

Niem. Min. Komunikacyi — Tworzenie rys i rdzy w budowlach żelbetowych.

Dörr H. prof. - Żelbetowe dźwigary żórawi z zaczepieniem ciężaru u dołu.

Proksch E. — Uwagi do wyznaczenia wymiarów sklepień betonowych.

Z życia oddziałów.

Z życia kulturalno-oświatowego w Kole T. W. W. w Kościuszkowskim Obozie Szkolnym Saperów.

Praca kulturalno - oświatowa w Kole Towarzystwa Wiedzy Wojskowej w Kościuszkowskim Obozie Szkolnym Saperów na Powązkach, ropoczęta w roku zeszłym, obecnie zatacza coraz szersze kręgi.

Na rok bieżący, oprócz tygodniowych odczytów dyskusyjnych, które mają miejsce raz w tygodniu w każdy piątek, Zarząd Koła projektuje przeprowadzić cały szereg wycieczek naukowych w obrębie Warszawy; wycieczki te mają na celu zwiedzenie zabytków sztuki i niektórych ważniejszych objektów technicznych.

Na wieczory dyskusyjne, na których są poruszane tematy tak treści technicznej, jak i tematy ogólno-wojskowe, jako prelegenci są zapraszani oprócz oficerów K. O. S. S. i oficerowie Garnizonu m. st. Warszawy. W mies. styczniu i lutym w Kole Tow. Wiedzy Wojsk. K. O. S. S. wygłoszono następujące odczyty:

1) „Kościuszko jako inżynier i saper“ — wygłosił por. Tułasiewicz.

2) „Kwestja węgla i rudy żelaznej w Polsce“—wygłosił mjr. Machlowski.

3) „Potzeba indywidualizacji Wojska Polskiego, oraz jej działania w zakresie wojsk technicznych i specjalnych“ — wygłosił—mjr. Jaster.

4) „Korytarz polski do morza“ wygłosił por. Szylling.

5) „Organizacja pracy“ cz. I, wygłosił inż. Świątkowski.

W marcu odbyły się następujące odczyty:

1) „Organizacja pracy“, część II-ga wygłosił inżynier Świątkowski.

2) „Nowe idee fortyfikacji stałej“ część I. — por. Biesiekierski.

3) „Lotnictwo bezmotorowe“—wygłosił kpt. Jabłoński.

4) „Wojskowe szkoły techniczne w dawnej Polsce“ — kpt. Levittoux Jerzy.

Odczyty w kwietniu.

1) „Nowe idee fortyfikacji stałej“ część II por. Biesiekierski. 6. IV. 23 r.

2) „Wychowanie moralne, a wychowanie fizyczne“—pułk. Nawratil.

3) „Współczesne poglądy na wychowanie fizyczne“ —por. Biały.

4) „Nowe idee fortyfikacji stałej“ część III—por. Biesiekierski.

Święto pułkowe w 1 p. saperów.

Dn. 7 czerwca b. r. odbędzie się w twierdzy Modlin święto pułkowe, 1 p. saperów, połączone ze zjazdem koleżeńskim.

Program uroczystości przedstawia się następująco:

godz. 9.30 — Msza polowa i defilada; godz. 11 — Zwiedzanie koszar; godzina 12.30 — Powitanie gości w Kasynie Garnizonowym przez Dowódcę pułku; godz. 13—Wspólny obiad w Kasynie; godz. 16—Zawody sportowe pułku; godz. 22 — Bal w Kasynie.

Koszta związane z obchodem Święta pułkowego będą rozłożone na wszystkich p. p. Oficerów (Panie nie płacą wcale), którzy wezmą udział w uroczystości.

Ze względów gospodarczych d-two pułku prosi o nadesłanie na ręce Zastępcy Dowódcy Pułku ppułk. Magnuszewskiego nie później jak do dnia 15. V. b. r. zgłoszenia swego co do udziału w święcie pułkowem.

Wkładka wynosi 70.000 mkp., którą D-two pułku prosi nadesłać w jaknajkrótszym terminie.

Rozlokowanie oraz środki przewozowe dla uczestników zjazdu w dniu 6 i 7 czerwca są zapewnione.

RÓŻNE.

OD REDAKCJI.

„Saper i Inżynier Wojskowy„ jest organem oficerów Korpusu Inżynierji i Saperów. Dążenie Redakcji jest wydawać ten organ w sposób, odpowiadający jaknajdokładniej ich potrzebom i upodobaniom. Do tego jednak trzeba, żeby Redakcja znała poglądy i życzenia swych czytelników. Wobec tego zwracamy się do każdego, kto ma jakiekolwiek uwagi co do wydawnictwa, artykułów, ich doboru, treści i t. p. o przysyłanie ich do nas. Artykuły drukowane w naszem pismie, są tylko wyrazem opinji ich autorów, wszelka więc dyskusja nad niemi jest nadzwyczaj pożądana, gdyż przyczynia się do krystalizowania poglądów.

Tylko przysyłając swoje uwagi do Redakcji, będziecie mieli Wasz organ takim, jakim go mieć chcecie.

DZIAŁ URZĘDOWY.

Korpus Oficerów Inżynierji i Saperów.

I. Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej.

Awansuje

(*Dziennikiem Pers.* № 11/23 *r.*)

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

podporucznikiem w rezerwie

z równoczesnem wcieleniem

pchor. Turskiego Zbigniewa (12. 8. 1899) do 6 p. Sap. abs. 34 kl. Szk. Pchor. Piech w Warszawie

„ Paderewskiego Zbigniewa lok. 84. (25. 9. 1895 r.) do 1 p. Sap. (Dekr. z dn. 12. 2. 1923 r. O. V. L. 988/P. A.)

Przyjmuje do rezerwy wojska

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

z równoczesnem wcieleniem

ppor. Wróbla Antoniego (25. 2. 1899) do 7 p. Sap. (Dekr. z dn. 18. 1. 1923 r. O. V. L. 48215/R.)

Przenosi do rezerwy armji:

na własną prośbę

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

z dniem 28. 2. 1923 r.

por. Trzeciaka Stanisława z 10 p. Sap. (lista st. ofic. zaw. lok. 76). Dekr. z dn. 20. 1. 1923 r. O. V. L. 51496/P. R.)

II. Rozporządzenia Ministra Spraw Wojskowych.

Powierzam

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

kpt. Styslowi Józefowi 6 p. Sap. stan. p. o. Komend. Kadry 6 p. Sap.

„ Janickiego Alojzego 4 p. Sap. na stan. p. o. Komend. Kadry 4 p. Sap. (Dep. V. L. 1766 I. S. 1923 r.)

Przenoszę

z Korp. Ofic. Piech. do Korp. Ofic. Inż. i Sap.

z równoczesnem wcieleniem

por. rez. Mięsowicza Zygmunta 82 p. p. do 6 p. Sap. (O. V. L. 35665/1922)

por. rez. Hoffa Bohdana z 43 p. p. do Baonu Mostowego Sap. (O. V. L. 2376/E 1923 r.)

z Korp. Ofic. Gosp. do Korp. Ofic. Inż. i Sap.

z równoczesnem powołaniem do sł. czynnej i przydziałem

ppor. rez. Kurczewskiego Hieronima O. Z. G. № VII. do D. O. K. № VII. Szef. Inż. i Sap. (oddz. mac. 7 p. Sap.) (O. V. L. 52924/P. R.)

Wcielam

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

mjr. rez. Macha Józefa do 9 p. Sap. (O. V. L. 567/E 1922.)

Przydzielam

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

kpt. Jabłońskiego Emila (n. e.) 2 p. Sap. z M. S. Wojsk. Dep. V. Inż. i Sap. do Kościuszk. Obozu Szk. Sap. (G. M. III. L. 61166 1922.)

ppor. Antosiewicza Zygmunta (n. e.) 4 p. Sap. z D. O. № IV z Szef. Inż. i Sap. do D. O. K. № III Szef. Inż. i Sap. na stan. refer. w Kier. Rej. Inż. i Sap. Grodno. (O. V. L, 53411/E. 1922.)

ppor. Forysiaka Stanisława 2 p. Sap. do D, O. K. № II. Szef. Inż. i Sap. na stan. refer. (Dep. V. L. 127/V 1923.)

(*Dziennikiem Pers.* № 12/23 r.)

Przenoszę

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

kpt. Karłowicza Aleksandra (n. e.) 10 p. Sap. do 4 p. Sap. (Dep. V. L. 1765, 1923 r.) z dniem 1/III 1923 r.

por. Grajka Bronisława 8 p. Sap. do 7 p. Sap. (Dep, V L. 1599/1. C. 1923.)

Przydzielam

w Korp. Ofic. Inż. i Sap.

mjr. Hackbella Jana 6 p. Sap. na stan. p. o. Z-cy D-cy 3 p. Sap.

kpt. Rembowskiego Ludwika Józefa 6 p. Sap. po ukończeniu studjów do D. O. K. II na stan. referenta w Kier. Rej. Inż. i Sap. Równo.

„ Witkowskiego Jakóba 4 p. Sap. do D. O. K. № III na stanow. Kierow. Skład. Okr. Inż. i Sap.

„ Otto Michała 6 p. Sap. do Kier. Rej. Inż. i Sap. Stanisławów na stan. referenta fortyfikacyjnego. (Dep. V L. 1767/1. C. 1923 r.)

por. Szyllinga Józefa (n. e.) Baon Most. z K. O. S. S. do M. S. Wojsk. Dep. V Inż. i Sap. (G. M. III L. 1601 1923 r.)

płk. Ambrożewicza Stefana (n. e.) 1 p. Sap. z Obozu War. Modlin do M. S. Wojsk. Dep. V Inż. i Sap.. (G. M. III L- 2291 1923 r.)

Uzupełnienie

spisu oficerów rezerwy i emerytów pozostawionych czasowo w służbie czynnej.

(zał. 2 do Dzien. Pers. 57/22.)

Korpus Oficerów Inż. i Sap.

ppor. Forysiak Stanisław 13/11 1895 r., 2 p. Sap.

por. Kowalski Józef 6/10 1888 r., B. Chem.

ppor. Michałowski Ludwik 10/3 1900 r., 4 p. Sap.

„ Nowiszewski-Nowina Bron. 12/6 1893 r., B. Masz. Sap.

„ Wojciechowski Władysław 13/5 1893 10 p. Sap.

„ Orłowski Maksymiljan 23/5 1897 r., 1 p. Sap.

„ Polkowski Władysław 28/5 1898 r., 3 p. Sap.

„ Przesławski Bolesław 5/3 1888 r., 9 p. Sap.

por. Zawadzki Piotr 1/8 1892 r., 4 p. Sap.

Zmarł.

por. Wasilewski Jan 10 p. Sap. dn. 4/1 1923 r. we Lwowie.

Korpus Oficerów Wojsk Łączności.

Naczelnik Państwa i Naczelny Wódz

nadał order wojskowy „Virtuti Militari" V kl. of. z b. I pułku piech. Leg. Pol.

(*Dzien. Personalnym № 1/23 z dn. 4/1 23 r.*)

mjr. Argasińskiemu Tadeuszowi

kpt. Winiarskiemu Aleksandrowi

(*Dzien. Personalnym Nr. 2/23 z dn. 6/1 23 r.*)

of. z b. 3 pułku piechoty Leg. Pol.

por. Chimiakowi Zygmuntowi

kpt. Kijakowi Stefanowi
por. Malinowskiemu Władysławowi
„ Szafranowi Wojciechowi
„ Wanatowi Józefowi

(*Dzien. Personalnym Nr. 3/23 z dn. 11/1 23 r.*)

of. z b. 6 pułku piech. Leg. Pol.

ppor. Kralikowi Janowi.

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej

przenosi w stan spoczynku z prawem noszenia munduru z dn. 1/2 23 r.

(*Dz. Pers. Nr. 3/23 z dn. 11/1 23 r.*)

ppłk. Ihnatowicza-Nieczuję Ludwika z 1 p. łączn.

(*Dzien. Pers. Nr 9/23 z dn. 10/2 23 r.*)

w Korpusie Oficerów Łączności

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej

awansuje

pporuczników

por. Bukrabę Piotra 1 p. w. łączn.
„ Rościszewskiego Stan. 1 „ „ „
„ Zujastowskiego-Markianowicza Stef. Waler. 1 „ „ „
„ Wyszyńskiego Franc. 1 „ „ „
„ Wróblewskiego Stan. 3 „ „ „
„ Iwańskiego Stanisława 2 „ „ „
„ Szczęsnowicza Winc. 3 „ „ „
„ Ryńkowskiego Ludw. 1 „ „ „
„ Majewskiego Wiktora 1 „ „ „
„ Brejdygoszta Karola 3 „ „ „
„ Micha Kazimierza 2 „ „ „
„ Zachotę Eugenjusza 1 „ „ „
„ Zacharuka Mateusza 1 „ „ „
„ Tomaszewskiego Zygm. Augusta 3 „ „ „
„ Hamerskiego Marjana Władysława 2 „ „ „
„ Madkiewicza Anton. 3 „ „ „
„ Ciężkiego Maksym. 3 „ „ „
„ Oziemkowskiego Kaz. 3 „ „ „
„ Białowiejskiego Stan. 3 „ „ „
„ Machalskiego Romana 3 „ „ „
„ Piątkiewicza Leopolda 2 „ „ „
„ Relicha Romualda 3 „ „ „

por. Firleja Eustachego 1 p. w. łączn
„ Kurpisza Jerzego 3 „ „ „
„ Majcherkiewicza Zyg. 3 „ „ „
„ Chamskiego Zygmunta 1 „ „ „
„ Kistera Eugenjusza 1 „ „ „
„ Ziembińskiego Stan. 1 „ „ „
„ Zimmera Marj. Stan. 2 „ „ „
„ Weychorta Stanisława Kostkę Stefana 2 „ „ „
„ Drejzę Jerzego 3 „ „ „
„ Malinowskiego Izydora 1 „ „ „
„ Kudlińskiego Władysł. 2 „ „ „
„ Kuleszę Henryka 3 „ „ „
„ Cerkaskiego Florjana Mieczysława 2 „ „ „
„ Gordona Zygmunta 1 „ „ „
„ Mańkę Konstantego 1 „ „ „
„ Gospodarczyka Stan. 3 „ „ „
„ Szymańskiego Józefa 3 „ „ „
„ Rudnickiego Tadeusza 2 „ „ „

Rozporządzenia Ministra Spraw Wojskowych

(*Dzien. Pers. Nr. 5/23 z dn. 17/1 23 r.*)

Przydziały

mjr. Ombacha Gustawa D-cę 2 p. W. Łączn. do Centr. Zakł. W. Łączn. z dn. 10/1 23 r.

kpt. rez. Lehnarta Zygmunta z 2 p. W. Łączn. do Szef. Łączn. D. O. K. № VI z dn. 10/1 23 r.

mjr. Rębskiego Józefa z 1 p. W. Łączn. do D. O. K. № IV na stan. Szefa Łączn. z dn. 10/1 23 r.

(*Dzien. Personalny Nr. 8/23.*)

kpt. inż. Tyrowicza Stanisława z 1 p. W. Łączn. do Centr. Zakł. W. Łączn.

(*Dzien. Pers. Nr. 11/23 z dn. 23/2 23 r.*)

Przenoszę:

z Korp. Ofic. Łączn. do Korp. Ofic. Sąd. por. Döllingera Kazimierza 2 p. W. Łączn.

Przydzielam:

por. Kajdanowicza Stanisława z dysp. M. Poczt. i Telegr. do Oddz. IV Szt. Gen.

ppor. inż. Ogurka Oskara 1 p. W. Łączn. do Centr. Zakł. Łączn.

POPRAWKI
do artykułu ppłk. Bosta „Względność i teorja Einsteina".

Str. 77, kol. 1, wiersz 2 od dołu powinien brzmieć: $v\ t_2\ v\ t'_2 \xleftrightarrow[L]{}$

Str. 77, kol. 2, wiersz 7 od góry, usunąć słowa: w razie gdyby układ znajdowa się w spoczynku.

Str. 78, kol. 2., w. 4 od g. zamiast słaby pow. być stały.

Str. 78, kol. 2, w. 1 od dołu pow. brzmieć:

$$\frac{2L\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}\,c}{c^2-v^2}=\frac{2L}{\sqrt{c^2-v^2}}$$

Str. 80, kol. l, wiersz 9 i 8 od d. pow. brzmieć: $\frac{2T_1}{2}\frac{c}{} = \ldots = \frac{2R}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

Str. 81, kol. 1, w. 16 od g. usunąć słowo sfery.

Str. 82 kol. 2, 17 w. od d., pow brzmieć: $\frac{1}{\alpha^2}(x' + vt')^2 + y'^2 + z'^2 = \frac{1}{\alpha^2}\left(t' + \frac{vx'}{c^2}\right)^2$

Str. 83, kol. 1, w. 24 od gòry zam. $x'vt'$ pow. być $x' + vt'$.

Str. 83, kol. 2, w. 16 od g. zam. S pow. być O; w. 17 od g. zam. O pow. być O'; w. 26 od g. pow. brzmieć:

$$t = \frac{1}{\alpha}\left(t' + \frac{vx'}{c^2}\right)$$

Str. 84, kol. 1, w. 10 od g. zamiast przyszłości pow. być przeszłości; kolumna 2, w. 7 i następne od d. powinny brzmieć: Tak więc według dotychczasowej teorji eteru, jak i według teorji Einsteina, kiedy...

Str. 85, kol. 2, w. 25 od g. zam. nie zależy od pow. być zależy tylko od.

Str. 86, kol. 1, w. 3 od d. pow. być α' a' A' B' M B A a α; kol. 2, w. 1 od góry pow. być α a A B MB' A' a' α'.

TREŚĆ.

Redaktor odpowiedzialny: *inż. pułk. Konstanty Haller.*